



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TEST DE MARCHA DE 6 MINUTOS
CON DOS ECUACIONES PREDICTIVAS EN EL GRUPO DE
ACONDICIONAMIENTO FÍSICO DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA. CUENCA,
2016.**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA**

AUTORAS: BERNAL ROMÁN MARÍA ISABEL
CÓRDOVA CHACHO DANIELA

DIRECTORA: MG. VIVIANA CATALINA MÉNDEZ SACTA

ASESOR: DR. CHRISTIAN ROMEO BRAVO AGUILAR

CUENCA - ECUADOR

2017



RESUMEN

Antecedentes: El Test de Marcha de 6 Minutos (TM6M) evalúa la capacidad funcional del individuo. Las ecuaciones más utilizadas para su interpretación son las de Enright & Sherrill y la de Troosters, desarrolladas en el extranjero (1). En Cuenca - Ecuador, no existen investigaciones al respecto.

Objetivo General: Comparar los resultados del Test de Marcha de 6 Minutos con dos Ecuaciones Predictivas en el Grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca. Cuenca, 2016.

Metodología: Estudio descriptivo y transversal. La población de estudio la conformaron 130 personas de 18 a 25 años, evaluados según edad, peso, talla, sexo, índice de masa corporal (IMC) y metros caminados. Los resultados fueron interpretados mediante el Software SPSS versión 2.2, obteniéndose medidas de tendencia central, dispersión, t-student, ANOVA y prueba de Correlación de Pearson.

Resultados: La media de distancia caminada fue de 655,4 metros. Al comparar estos datos con Enright & Sherrill y Troosters, se evidencia que los participantes no alcanzaron los metros óptimos a caminar. Sin embargo, superaron lo estimado por el valor Límite Inferior de Normalidad (LIN) Enright & Sherrill. Al correlacionar los metros caminados con la talla y sexo, se evidenció un grado de significancia de $p < 0,05$, lo que no ocurrió con edad, IMC y peso.

Conclusión: Las ecuaciones utilizadas en este estudio, no predijeron los metros a recorrer en nuestra población de estudio. Sin embargo, los metros recorridos durante el test, pueden servir como referencia para compararlos con los obtenidos por personas de 18 a 25 años, con patologías cardiorrespiratorias.

Palabras clave: CAPACIDAD FUNCIONAL, TEST DE MARCHA DE 6 MINUTOS, COMPARACION, METROS RECORRIDOS, ECUACION DE ENRIGHT & SHERRILL, VALOR LIMITE INFERIOR DE NORMALIDAD, ECUACION DE TROOSTERS.



ABSTRACT

Background: The 6-Minute Walk Test (TM6M) assesses the individual's functional ability. The most commonly used equations for interpretation are those of Enright & Sherrill and Troosters, developed abroad. In Cuenca - Ecuador, there are no investigations in this regard.

General Aim: To compare the results of the Six Minute Walk Test with two Predictive Equations in the Physical Conditioning Group of the University of Cuenca. Cuenca, 2016.

Methodology: Descriptive and cross-sectional study. The study population consisted of 130 people aged 18 to 25 years old, evaluated according to the variable ages, weight, height, sex, body mass index (BMI) and meters walked. The results were organized, analyzed and interpreted using the SPSS Software version 2.2, in which measures of central tendency, dispersion, student t, ANOVA and Pearson correlation test were obtained.

Results: The average distance walked was 655.4 meters. When comparing this data with Enright & Sherrill and Troosters, it is evident that the participants did not reach the optimal meters to walk. However, they surpassed what was estimated by the Enright & Sherrill Low Limit of Normality (LIN) value. When correlating the meters walked with the height and sex, a degree of significance of $p < 0.05$ was evidenced, which did not occur with age, BMI and weight.

Conclusion: The equations used in this project did not allow us to accurately predict the meters to be covered in our study population. However, the results can serve as a reference to compare the meters walked by people aged 18 to 25 years old, with cardiorespiratory pathologies.

Keywords: FUNCTIONAL CAPACITY, SIX MINUTE WALK TEST, COMPARISON, METERS WALKED, ENRIGHT & SHERRILL EQUATION , VALUE LOWER LIMIT OF NORMALITY, TROOSTERS EQUATION.



INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
CAPITULO I.....	13
1 INTRODUCCIÓN	13
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2 JUSTIFICACIÓN	17
CAPITULO II	19
2 FUNDAMENTO TEÓRICO	19
2.1 TEST DE MARCHA DE 6 MINUTOS	19
2.1.1 ANTECEDENTES.....	19
2.1.2 INTERPRETACIÓN.....	21
2.1.3 VALIDACIÓN DE LAS ECUACIONES PREDICTIVAS.....	23
2.1.4 INDICACIONES.....	26
2.1.5 CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS	27
2.1.6 CONTRAINDICACIONES RELATIVAS	27
2.1.7 LIMITACIONES	28
2.1.8 ASPECTOS TÉCNICOS DEL TM6M.....	28
CAPITULO III	29
3 OBJETIVOS.....	29
3.1 OBJETIVO GENERAL	29
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
CAPITULO IV	31
4 DISEÑO METODOLÓGICO	31
4.1 TIPO DE ESTUDIO	31
4.2 ÁREA DE ESTUDIO.....	31
4.3 UNIVERSO Y MUESTRA.....	31
4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	31
4.4.1 Inclusión	31
4.4.2 Exclusión	32
4.5 VARIABLES	32
4.6 OPERALIZACIÓN DE VARIABLES	32



4.7	PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN, INSTRUMENTOS A UTILIZAR Y MÉTODOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DE DATOS.....	32
4.7.1	MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	32
4.7.2	TÉCNICAS	34
4.7.3	INSTRUMENTOS	35
4.7.4	PROCEDIMIENTOS.....	35
4.7.5	PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS	36
4.7.6	PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR ASPECTOS ÉTICOS....	37
4.7.7	RECURSOS	38
4.7.8	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	40
	CAPITULO V	41
5	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
5.1	RESULTADOS.....	41
5.1.1	DESCRIPTIVOS.....	41
5.1.2	INFERENCIALES	49
5.2	DISCUSIÓN	56
	CAPITULO VI	59
6	CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES.....	59
6.1	CONCLUSIÓN	59
6.2	RECOMENDACIONES	61
	CAPITULO VII.....	62
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y BIBLIOGRAFÍA.	62
7.1	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
7.2	BIBLIOGRAFÍA	67
7.3	ANEXOS.....	72

DERECHOS DE AUTOR

Yo, María Isabel Bernal Román autor/a del Proyecto de Investigación “COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TEST DE MARCHA DE 6 MINUTOS CON DOS ECUACIONES PREDICTIVAS EN EL GRUPO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA. CUENCA, 2016” reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Licenciada en Terapia Física. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor/a.

Cuenca, 16 de febrero del 2017



María Isabel Bernal Román

C.I: 0104555222

DERECHOS DE AUTOR

Yo, Daniela Córdova Chacho autor/a del Proyecto de Investigación “COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TEST DE MARCHA DE 6 MINUTOS CON DOS ECUACIONES PREDICTIVAS EN EL GRUPO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA. CUENCA, 2016” reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Licenciada en Terapia Física. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor/a.

Cuenca, 16 de febrero del 2017



Daniela Córdova Chacho

C.I: 0105540017



RESPONSABILIDAD

Yo, María Isabel Bernal Román autor/a del Proyecto de Investigación “COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TEST DE MARCHA DE 6 MINUTOS CON DOS ECUACIONES PREDICTIVAS EN EL GRUPO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA. CUENCA, 2016”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 16 de febrero del 2017

María Isabel Bernal Román

C.I: 0104555222



RESPONSABILIDAD

Yo, Daniela Córdova Chacho autor/a del Proyecto de Investigación “COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TEST DE MARCHA DE 6 MINUTOS CON DOS ECUACIONES PREDICTIVAS EN EL GRUPO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA. CUENCA, 2016”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 16 de febrero del 2017

Daniela Córdova Chacho

C.I: 0105540017



AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por la vida y la salud.

Al Instituto de Cultura Física de la Universidad de Cuenca, por la acogida y el apoyo que nos brindaron en la realización de esta investigación.

A los profesores de Terapia Física por los conocimientos impartidos en las aulas. Por ser un ejemplo a seguir. Por inculcarnos la pasión en nuestro hacer diario. Por acompañarnos y guiarnos en el largo camino para ser profesionales con vocación de servicio y sentido humano para con la sociedad; por ser como son.

En especial, a nuestra directora Mg. Viviana Méndez y asesor Dr. Christian Bravo por su valioso tiempo.

LAS AUTORAS.



DEDICATORIA

A Dios por las bendiciones recibidas.

A mis padres Zoila y Flavio, y a mi hermano Diego, por ser el pilar básico de mi vida; por el amor y la dedicación que han puesto en mí. Gracias por enseñarme que la voluntad y la persistencia convierten los sueños en metas realizadas. Por ayudarme a mirar los obstáculos como desafíos, que nos direccionan a descubrir nuestra fortaleza individual.

Por creer en mí y ser el hogar al que siempre querré volver.

A mi compañera, por compartir este largo camino, lleno de retos.

Isabel Bernal R.



DEDICATORIA

A Dios por mi familia.

A mis padres por ser los pilares fundamentales en mi vida, quienes me han enseñado el amor verdadero, que me han inculcado a valorar la familia y demostrado que unidos podemos vencer todas las adversidades. Quienes comprenden mis días malos y peores, que me alientan a seguir a delante y a no desfallecer, que me ayudan a crecer cada día para ser la persona que soy.

A la semilla dicotiledonea de mi vida, mi hermana, mi amiga y confidente; por darme lo que es ahora, mí regalo máspreciado.

A mi compañera y amiga, porque juntas pudimos superar los retos que se nos presentaron en la realización de este proyecto.

Para todas las personas que en su momento me apoyaron en este arduo camino.

Daniela Córdova Ch.

CAPITULO I

1 INTRODUCCIÓN

Nuestro organismo tiene la capacidad de enfrentarse al medio externo generando respuestas en los sistemas respiratorio, cardiovascular, metabólico, neurosensorial y músculo-esquelético. Estas respuestas en conjunto, determinan la capacidad funcional del individuo, la misma que nos permite realizar tanto actividades cotidianas, como trabajo físico. Razón por la que es necesario cuantificarla (2) (3).

Una de las herramientas más utilizadas para cuantificar la capacidad funcional, por su rapidez, reproducibilidad y bajo costo, es el TM6M. El cual, mide el número máximo de metros recorridos a velocidad constante, en un tiempo continuo de 6 minutos (4). La distancia obtenida refleja el esfuerzo que realiza la persona para llevar a cabo una actividad (5).

Para la interpretación del test, se utilizan diferentes ecuaciones de referencia como la de Enright & Sherrill y la de Troosters, que en función del sexo, la edad, la talla y el peso; predicen valores de normalidad de metros a recorrer del individuo al que se aplique el TM6M (6) (7).

Varios estudios realizados en diferentes poblaciones, han descrito e interpretado los resultados del TM6M utilizando estas ecuaciones. No obstante, han concluido que los resultados obtenidos en el test, no coinciden con los valores estimados por las ecuaciones de Enright & Sherrill y de Troosters.

Esto se fundamenta en el hecho de que existen factores que modifican los metros recorridos, principalmente las características antropométricas, que varían de una población a otra, el grado de motivación y la predisposición del individuo al realizar el test (8) (9) (3) (10).

En Ecuador, no hay suficientes investigaciones al respecto, por lo que no se puede concluir si las ecuaciones de Enright & Sherrill y de Troosters, reflejan o no la realidad



de nuestra población. Razón por la cual, en este proyecto se aplicó el TM6M en una población de estudio, conformada por 130 personas del grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca. El objetivo fue comparar los resultados obtenidos en el test, con los valores estimados por las ecuaciones mencionadas anteriormente.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy en día, se ha resaltado la importancia de utilizar pruebas de caminata como método de evaluación funcional global. Esto se fundamenta en el hecho de que durante mucho tiempo, se ha dependido de la espirometría para determinar la función pulmonar, así como para el diagnóstico y seguimiento de patologías cardiorrespiratorias de la población en general (11).

El TM6M es una herramienta muy importante dentro de la práctica clínica, ya que brinda datos acerca de la capacidad funcional global de la persona, reflejando principalmente la acción de los sistemas cardiovascular y respiratorio, necesarios en el abordaje integral del individuo. Además, sirve para comparar los resultados previos y posteriores a diversos tratamientos e intervenciones fisioterapéuticas, midiendo así su eficacia y eficiencia (12).

Para interpretar los resultados del test, se utilizan principalmente las ecuaciones de referencia de Enright & Sherrill y de Troosters, las cuales se han aplicado en varias poblaciones como Chile, Colombia, Brasil, Uruguay, Argentina y Ecuador. La mayor parte de estos estudios, conformados por diferentes grupos etarios, concluyeron que los resultados del TM6M, superaron los valores estimados por la ecuación de Enright & Sherrill, es decir esta ecuación infravaloró los metros que se debían recorrer. Sin embargo, los resultados no alcanzaron lo estimado por la ecuación de Troosters, es decir esta ecuación los supervaloró (9) (10) (13) (14).

Por otro lado, tan sólo dos estudios, afirmaron que los datos registrados, ni siquiera alcanzaron los valores estimados por la ecuación de Enright & Sherrill (15) (16). Contrario a esto, otra investigación realizada en España, señaló que los resultados obtenidos en el TM6M, superaron los metros estimados tanto por Enright & Sherrill, como por Troosters (17).



En definitiva, estos estudios señalaron que las ecuaciones al ser desarrolladas en regiones con características antropométricas heterogéneas, pueden no predecir con exactitud los metros estimados a caminar en distintas poblaciones, lo que explicaría esta variabilidad de resultados (9) (15) (16) (17).

En cuanto a Ecuador, al registrarse una sola investigación y ante la escasez de estudios similares en la ciudad de Cuenca, se llevó a cabo la presente investigación, con el fin de comparar los resultados obtenidos en el TM6M con las ecuaciones anteriormente mencionadas, en personas de 18 a 25 años, pertenecientes al grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el rol del fisioterapeuta dentro del equipo multidisciplinario de salud, incluye la realización de pruebas para cuantificar y determinar la capacidad funcional, así como ayuda a la estratificación diagnóstica, evaluación y seguimiento de los tratamientos e intervenciones fisioterapéuticos (18) (19).

En este contexto, el TM6M es una herramienta que permite evaluar la capacidad funcional de las personas, a través del registro de los metros caminados dentro del test. Dichos valores pueden ser interpretados por una variedad de ecuaciones, que permiten predecir los metros que un individuo debería recorrer según su sexo, edad, peso y talla.

Entre las ecuaciones más utilizadas para la interpretación del TM6M, se encuentran la de Enright & Sherrill y la de Troosters. Es importante mencionar, que Enright & Sherrill en su ecuación incluyen el valor LIN, el mismo que indica la distancia mínima que un individuo sano debería recorrer. No obstante, la American Thoracic Society (ATS) ha mencionado que estas ecuaciones al ser desarrolladas en sus regiones de origen, Norteamérica y Bélgica, podrían no ser adecuadas para otras poblaciones (20).

Con la finalidad de evaluar la utilidad de estas ecuaciones, para la predicción de los metros recorridos en el TM6M, se han realizado investigaciones en poblaciones con características heterogéneas. Observándose que los resultados han sido discordantes con los valores predictivos de dichas ecuaciones (19).

Es así, que Zúñiga en su estudio menciona algunas investigaciones realizadas en Singapur, Australia, Arabia Saudita, Brasil, Chile y México, cuyos resultados del TM6M no correspondían con los valores predictivos de estas dos ecuaciones. Afirma además, que este hecho puede deberse a la variabilidad de características antropométricas de cada población (3) (8) (9).



En Ecuador, es escaso el número de estudios en los que se reporten datos científicos del TM6M. En consecuencia, no existen datos que valoren la aplicabilidad de las ecuaciones de Enright & Sherrill y de Troosters, y que además, relacionen los metros recorridos con el sexo, edad, peso y talla propios de nuestra población.

Por tal motivo, esta investigación se enfocó en comparar los valores predictivos de las ecuaciones de Enright & Sherrill y de Troosters, con los resultados obtenidos en personas de 18 y 25 años de edad. Constituyendo así, un primer paso para que en el futuro se realice estudios de este tipo, en una muestra representativa de la población de Cuenca. De esta manera, se podría documentar si existe o no, la necesidad de desarrollar una ecuación propia, que proporcione valores de normalidad de metros recorridos en un tiempo determinado, de acuerdo a las condiciones de nuestra población.

CAPITULO II

2 FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1 TEST DE MARCHA DE 6 MINUTOS

2.1.1 ANTECEDENTES

En el pasado, la evaluación de la capacidad funcional de las personas se realizaba a través de preguntas simples sobre la cantidad de metros o de horas dedicadas a caminar, las cuales podían ser respondidas subjetivamente, hecho que no permitía conocer de manera eficaz y eficiente la capacidad funcional al ejercicio (13).

Con el tiempo, se han ido desarrollando múltiples pruebas que proveen una evaluación objetiva de la función cardiorrespiratoria. Éstas, han proporcionado una valoración completa de todos los sistemas involucrados en la realización del ejercicio, aunque algunas ameritan equipos complejos y un costo elevado. Mientras que existen otros test que proveen información básica, son simples de ejecutar y no requieren de alta tecnología, es el caso del TM6M (13).

Este test es una modificación de estudios previos que utilizaban la carrera y la caminata durante un tiempo determinado, con la finalidad de evaluar la capacidad aeróbica del individuo. Es así, que sus antecedentes se remontan a la década de los años 70 y tras varias investigaciones, se fueron modificando algunos parámetros que finalmente establecieron al TM6M, como tal (13) (19).

En este contexto, en 1968 en el estudio de Cooper y col., se aplicó un test de rendimiento de campo a oficiales de la Fuerza Aérea estadounidense. A lo largo de una pista previamente establecida y medida, los participantes recorrieron el máximo número de metros durante 12 minutos (19). De acuerdo con esto, se pudo determinar el consumo máximo de oxígeno, por lo que el test fue considerado un buen indicador de la función cardiovascular. Sin embargo, se recalcó que podría ser demasiado exigente para individuos con patologías cardiorrespiratorias (13) (21) (22).

Posteriormente, en 1976 Mc Gavin y col., modificaron el test, transformándolo en caminata y lo utilizaron para medir la tolerancia al ejercicio de un grupo de personas con bronquitis crónica. De esta manera, demostraron que siempre que los participantes elijan su propio ritmo de caminata y tolerancia al esfuerzo, el test podía ser reproducible en individuos con patologías respiratorias (13) (23).

Así mismo, en 1982 en el estudio de Butland y col., no se reportaron diferencias significativas al comparar la marcha de 12 minutos con una de 6 minutos (24). Sin embargo, se comprobó que ésta última disminuía los efectos del entrenamiento, haciendo el test más comparable a las actividades diarias, sin perder reproducibilidad y facilitando el proceso para técnicos y pacientes (19) (25). Desde entonces y por tal motivo, se sustituyó el Test de marcha de 12 minutos por el TM6M (13).

Por otro lado, Guyatt y col. en 1985, propusieron este test como una alternativa válida para evaluar la capacidad funcional en personas con insuficiencia cardíaca. En su trabajo, también se demostró que el TM6M se correlacionaba con otras pruebas convencionales, que medían la capacidad funcional y la capacidad de ejercicio (26).

Casi un año después, Poole Wilson y col. destacaron la importancia del test como información complementaria a la historia y examen clínicos, remarcando que es menos discriminante que el consumo máximo de oxígeno; pero más simple y barato, lo que facilitaría el monitoreo en personas con patologías cardíacas (1).

En los últimos años, el TM6M se ha sometido a diversas investigaciones, que han demostrado su correlación con los cambios presentados en el consumo máximo de oxígeno después de una intervención (27). Así mismo, otros trabajos han concluido que, frente a otras pruebas, el TM6M es el más fácil de aplicar y el mejor tolerado (13).

En pocas palabras, la efectividad del TM6M radica en que evalúa de forma integrada la respuesta de los sistemas cardiorrespiratorio, metabólico, músculo-esquelético y neurosensorial al estrés fisiológico en condiciones de demanda aeróbica (3).

Además, tiene la ventaja de ser un test submáximo, es decir, mide la capacidad para realizar ejercicio con un esfuerzo que no llegue al umbral anaeróbico (13).

2.1.2 INTERPRETACIÓN.

Para interpretar el TM6M, existe una amplia variedad de ecuaciones, a través de las cuales se obtienen valores de referencia de metros a recorrer. Entre las más utilizadas están la de Enright & Sherrill y la de Troosters, las mismas que se desarrollaron antes de la publicación del consenso de la ATS (8).

En primer lugar, en 1998 Enright & Sherrill, aplicaron el TM6M a 117 hombres y 173 mujeres entre 40 a 80 años. El objetivo del estudio, era establecer ecuaciones de referencia, que permitan predecir la distancia total recorrida en adultos sanos.

Se excluyó del estudio, a personas con IMC mayor a 35 kg/m², índice tobillo-brazo mayor a 0,90 cm, aquellos que presenten antecedentes de enfermedad cerebrovascular, fumadores y que usen diuréticos. El test se realizó una sola vez, en una distancia de 30,48 metros y los participantes fueron instruidos para caminar a su propio paso, sin ser estimulados verbalmente durante su ejecución. El promedio de distancia recorrida fue de 576 metros para hombres y 494 metros para mujeres (6).

A partir de los datos obtenidos se desarrollaron las siguientes ecuaciones:

- **Valor de Referencia para Hombre:** $(7,57 \times \text{talla cm}) - (5,02 \times \text{edad años}) - (1,76 \times \text{peso kg}) - 309 \text{ m}$

Valor LIN= valor de referencia - 153 m

- **Valor de Referencia para Mujer:** $(2,11 \times \text{talla cm}) - (5,78 \times \text{edad años}) - (2,29 \times \text{peso kg}) + 667 \text{ m}$

Valor LIN = valor de referencia - 139 m (6) (21)

En segundo lugar, en 1999 en Bélgica, Troosters y col., evaluaron a 52 individuos sanos entre 50 a 85 años, siendo 29 hombres y 22 mujeres. En este caso, los participantes recorrieron una distancia de 50 metros, con estímulos verbales cada 30 segundos. La media de distancia obtenida fue de 631 ± 93 metros.

Los hombres caminaron 84 metros más que las mujeres, con un 66% de varianza. Se consideró que esta diferencia estaba asociada a sexo, edad, peso y talla de cada individuo. Finalmente, con los resultados obtenidos, se desarrollaron las siguientes ecuaciones (7):

- **Valor de Referencia para Hombre:** $218 + (5,14 \times \text{talla cm} - 5,32 \times \text{edad años}) - (1,8 \times \text{peso kg} + 51,31)$
- **Valor de Referencia Mujer:** $218 + (5,14 \times \text{talla cm} - 5,32 \times \text{edad años}) - (1,8 \times \text{peso kg})$ (7)

Al mismo tiempo, este estudio afirma que las medidas antropométricas pueden o no explicar la variabilidad de la capacidad al ejercicio. Por esta razón, Troosters señala que es conveniente medir el peso magro, ya que lo considera como predictor de la capacidad al ejercicio en los sujetos de control sanos. Así mismo, señala que la eficiencia de la marcha y los metros caminados como tal, pueden verse afectados por las características interindividuales (7).

Además, existen otros factores que pueden modificar los metros recorridos, tales como el nivel de motivación, predisposición del individuo y la velocidad de la caminata, que al ser autocontrolada puede variar de $1,74 \pm 2,53$ metros por segundo. Por otro lado, se deben considerar las diferencias demográficas, y nutricionales de cada población (7) (8).

Inclusive, es necesario conocer profundamente las condiciones originales en las que se desarrollaron las ecuaciones. En el caso de Enright & Sherrill, se llevaron a cabo en Arizona, a 817 metros sobre el nivel de mar, lo cual puede ser considerado un factor que influya en los resultados de poblaciones diferentes a ésta.

Así se demostró en un estudio de Deirdre Caffrey, en el que se observó que los sujetos que residen en lugares de mayor altura, recorrieron menos distancia que los que viven en zonas de baja altura (13).

De la misma forma, la elección de ecuaciones de referencia extranjeras, conlleva a diferencias significativas al analizar los resultados del TM6M. Tales son: diferencias entre sexo, etnia, edad, situación socioeconómica, y estado cognitivo-comportamental, que variarán de acuerdo a las características inherentes de cada población (8) (28).

Es así, que un estudio realizado en Brasil, comprobó que las personas afroascendientes, tuvieron menor rendimiento en comparación con individuos de raza blanca. Algo semejante se observó en otra investigación, en la que los individuos con alto nivel de educación y estatus socio-económico, caminaron 132 metros más que otros. En pocas palabras, la educación, la etnia y una situación económica baja, pueden explicar en parte la ineficacia de las ecuaciones extranjeras en la muestra estudiada (8).

2.1.3 VALIDACIÓN DE LAS ECUACIONES PREDICTIVAS.

A causa de la existencia de las diferencias socio-demográficas y tras varios inconvenientes en su aplicabilidad, en el año 2002 la ATS desarrolló un protocolo del TM6M, incluyendo indicaciones, contraindicaciones, condiciones para detener la marcha y las variables que pueden aumentar o disminuir la distancia recorrida (8) (20).

Siguiendo este protocolo, varios autores han tratado de validar la ecuación de Enright & Sherrill y la de Troosters para demostrar la eficacia de las mismas en diferentes muestras poblacionales, correlacionando los metros caminados en el TM6M con sexo, edad, IMC, peso y talla (10) (13) (15) (17).

En primer lugar, se encuentran investigaciones como la de Rodrigo Osses, quien aplicó el TM6M a 98 mujeres y 77 hombres sanos entre 20 a 80 años. Se observó que la media de distancia recorrida fue de 602 ± 92 metros, siendo ésta mayor en los hombres con 68 metros más. Así mismo, se comprobó que ésta, tenía una relación

directamente proporcional con la talla e inversamente proporcional con el peso y la edad. Se concluyó que los resultados obtenidos, fueron menores respecto a lo estimado por la ecuación de Troosters y mayores, a lo estimado por la ecuación de Enright & Sherrill (13).

Algo semejante ocurrió con un estudio realizado por Montenegro, que al diferenciar por sexo, los hombres sanos recorrieron una media de 478,64 metros (D.E 35,69) a pesar de que los valores predictivos según Enright & Sherrill fueron de 550,59 metros (D.E 61,07). Por otro lado, las mujeres sanas recorrieron una media de 444,5 metros (D.E 44,19) cuando la estimación, según la misma ecuación fue de 534,43 metros (D.E 56,23) (15).

De la misma forma, en otra investigación se observó que el promedio de la distancia recorrida por hombres adultos y adultos mayores fue de 61,5 metros más que las mujeres, demostrando que la correlación entre sexo y distancia recorrida fue significativa. Mientras que en los niños no hubo influencia del sexo en el total de metros recorridos. En contraste con el estudio de Enright & Sherrill, quienes observaron que los metros caminados no fueron significativos en adultos mayores sanos de ambos sexos y de edad avanzada (6) (8).

Similar a lo anterior, Do Santos encontró que el promedio de metros caminados en individuos de 55 a 78 años, fue $532,4 \pm 86,7$ metros, en donde los hombres recorrieron 72 metros más que las mujeres. Además, se constató que la distancia recorrida fue significativamente mayor a los valores predictivos de la ecuación de Enright & Sherrill, ya que éstos infravaloraron los resultados esperados ($486,9 \pm 51,6$ metros). Lo contrario sucedió con Troosters, que los supervaloró ($607,2 \pm 69,5$ metros) (10).

En nuestro país, en una investigación realizada en Quito, en individuos de 20 a 65 años, la media de la distancia recorrida fue de 603,6 metros, en donde los hombres caminaron 73,5 metros más que las mujeres. Se concluyó que el 92,7% de los individuos cumplió la distancia predicha por Enright & Sherrill, mientras que solo el 4,9% se acercaron a la ecuación de Troosters. Es decir, los resultados entre ambas ecuaciones fueron significativamente diferentes y no hubo variaciones significativas entre la distancia recorrida según el IMC y la edad de la persona (13).

Cabe destacar, que algo parecido sucedió en Brasil en muestras realizadas con adultos y adultos mayores sanos, en quienes la correlación de metros caminados y edad fue negativa. Dado que aparentemente esta población, presenta características inherentes del envejecimiento, como reducción de la fuerza y masa muscular, y reducción del consumo máximo de oxígeno. Razón por la cual, la distancia recorrida fue menor en esta población con respecto a otros estudios con niños y adolescentes, en los que se obtuvo una correlación positiva (8).

En segundo lugar, tomando en consideración el IMC y más concretamente la obesidad, Zúñiga señaló que éste es un factor que aumenta el trabajo y demanda de la intensidad de ejercicio. Lo que significa que en una persona obesa, los metros caminados en el TM6M, se reducirían aproximadamente el 85% de lo que debería caminar, si se toma como referencia la ecuación Enright & Sherrill.

Así lo demostró Montenegro, que al comparar individuos no obesos y obesos, éstos alcanzaron una media de 86% (DS 12,75) y 84% (DS 7,19) de la distancia predicha, respectivamente. Adicionalmente, al relacionar los metros caminados con sujetos con normopeso y con sobrepeso, concluyó que éstos dos recorrieron mayores distancias que individuos con obesidad grado III (15).

En tercer lugar, con respecto a talla, Zúñiga afirmó que existen correlaciones positivas con los metros recorridos en el TM6M. Señala que esto se asocia a la longitud de miembros inferiores; es decir, a mayor longitud de zancada, mayor velocidad de marcha (8). A diferencia del estudio de Enright & Sherrill, quienes no encontraron correlaciones significativas entre metros caminados y talla (6).

Con la finalidad de evaluar la utilidad de estas ecuaciones para la predicción de los metros recorridos en el TM6M, se han realizado investigaciones en poblaciones con características heterogéneas. Observándose que los resultados han sido discordantes con los valores predictivos de dichas ecuaciones. Es decir, que mientras que Enright & Sherrill infravaloró los metros a recorrer; Troosters los supervalora (9) (10) (13) (29).

Sin embargo, Lisanti en su estudio encontró que la ecuación de Enright & Sherrill supervaloraba los resultados obtenidos en su muestra. Adicionalmente, afirmó que la variabilidad de resultados puede deberse a diferencias regionales, ya que el promedio

de los metros recorridos por los individuos evaluados fue de 623,9 metros, lo que lleva a una diferencia de 69,5 metros menos de lo estimado por dicha ecuación (15) (16).

De la misma forma, Montenegro reveló que el grupo de individuos sanos tuvo un menor rendimiento en la prueba, en correlación con la distancia predicha por la ecuación de Enright & Sherrill. Sin embargo, recalcó que la distancia recorrida fue mayor a la media de la distancia mínima o valor LIN, tanto en hombres como en mujeres (15).

En contraposición, Lista Paz indicó que la media de metros caminados en su estudio fue $697,63 \pm 92,27$ metros. Por lo que la ecuación de Enright & Sherrill infravaloró en 131,55 metros la media de la distancia obtenida. Sin embargo, la ecuación de Troosters es la que más se acercó al resultado obtenido en la muestra, es decir, que los resultados fueron superiores a los predictivos ($p < 0,001$). Así pues, la autora recalcó la necesidad de crear ecuaciones propias para cada población (17).

En definitiva, en la mayor parte de los estudios señalados se demuestra que las ecuaciones de Enright & Sherrill y Troosters infravaloran y supervaloran los resultados obtenidos respetivamente, excepto en los estudios Mamchur y Lista Paz. Lo que evidencia que las ecuaciones utilizadas pueden no ser adecuadas para todas las poblaciones (9) (15) (16) (17).

2.1.4 INDICACIONES

1. Comparaciones pre y post-tratamiento: trasplante o resección de pulmón, cirugía torácica, rehabilitación pulmonar, EPOC, hipertensión pulmonar, insuficiencia cardíaca.
2. Evaluación de la capacidad funcional para realizar una actividad física, tanto en personas sanas como en quienes presenten patologías como EPOC, fibrosis quística, enfermedad vascular periférica, fibromialgia, pacientes adultos mayores.
3. Predictor de morbilidad y mortalidad (3).

2.1.5 CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS

- Infarto reciente (3-5 días)
- Angina inestable
- Arritmias no controladas
- Síncope
- Miocarditis aguda
- Estenosis aórtica
- Insuficiencia cardíaca no controlada
- Tromboembolia pulmonar
- Trombosis
- Aneurisma disecante
- Asma no controlada
- Edema pulmonar
- Insuficiencia respiratoria aguda (3).

2.1.6 CONTRAINDICACIONES RELATIVAS

Son factores de riesgo porque aumentan la posibilidad de presentar arritmias o falla cardiovascular durante el test. Sin embargo, cada persona determina la intensidad de su esfuerzo, por lo que el TM6M es utilizado en miles de personas de todas las edades, incluso con deficiencia cardíaca o cardiopatías (6) (14).

- Estenosis coronaria izquierda moderada.
- Frecuencia cardíaca en reposo >120 lpm
- Hipertensión arterial en reposo no tratada >180/100 mmHg.
- Bradiarritmias.
- Embarazo avanzado.
- Incapacidad ortopédica para caminar.
- Saturación de oxígeno en reposo menor al 85% (3).

2.1.7 LIMITACIONES

El TM6M no determina el consumo máximo de oxígeno, la causa de la disnea al esfuerzo, ni los mecanismos que limitan el ejercicio. Por lo tanto, éste debe ser considerado como complemento de la prueba de ejercicio cardiopulmonar, más no sustituir a la misma (4).

2.1.8 ASPECTOS TÉCNICOS DEL TM6M

La ATS establece que para realizar el TM6M se debe disponer de:

Espacio

Un corredor largo, recto, con una superficie dura y antideslizante, comúnmente puertas adentro o afuera si el ambiente es confortable. El corredor debe ser de 30 metros de longitud, debido a que un corredor más corto demanda un mayor gasto de energía al invertir la dirección, lo cual disminuye la cantidad de metros recorridos. Se tiene que marcar en el piso, la distancia cada 3 metros con cinta de color adhesiva, la línea de arranque y la de vuelta deben tener colores llamativos y en los extremos se deben ubicar conos fosforescentes o de colores llamativos (20).

Equipo

La ATS establece una amplia lista de materiales requeridos para la ejecución del TM6M, debido a que está dirigida principalmente al manejo de personas con patologías subyacentes, que demandan la realización de esta test tomando ciertas precauciones. En el presente estudio, al trabajar con personas sin patologías cardiorrespiratorias diagnosticadas, se trabajará con lo siguiente (20):

- Cronómetro digital.
- Conos de color rojo para marcar puntos extremos del pasillo.
- Sillas.



- Formulario de registro validado por la ATS.
- Oxímetro de pulso.
- Esfingomanómetro y estetoscopio.
- Escala de Borg y de Fatiga.
- Cinta adhesiva para marcar lugar de detención de la persona a los 6 minutos (20).

Antes de realizar la prueba se debe preparar al paciente con las siguientes instrucciones:

- Vestir ropa cómoda holgada.
- Usar zapatos planos apropiados para caminata rápida.
- No suspender los medicamentos que usa habitualmente.
- Ingerir un desayuno liviano si el estudio es en la mañana o un almuerzo liviano si el estudio es en la tarde.
- No hacer ejercicio 2 horas antes de la realización del test.
- Posteriormente se debe indicar al paciente para qué sirve, en qué consiste el test y entonces pedirle que camine la mayor distancia posible durante 6 minutos (20).

CAPITULO III

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Comparar los resultados del Test de Marcha de 6 Minutos con dos Ecuaciones Predictivas en el Grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca. Cuenca, 2016.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS



- Aplicar el Test de Marcha de 6 Minutos a personas de 18 a 25 años que pertenecen al grupo de Acondicionamiento Físico.
- Comparar los resultados del Test de Marcha de 6 minutos con sexo, edad, peso, talla e IMC.
- Comparar mediante análisis estadístico los resultados obtenidos con los valores predictivos de Enright & Sherrill y de Troosters.

CAPITULO IV

4 DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO

Estudio descriptivo y transversal.

4.2 ÁREA DE ESTUDIO

El Instituto de Cultura Física está ubicado en el Campus Central de la Universidad de Cuenca, en la Avenida 12 de Abril y Agustín Cueva. El instituto cuenta con once grupos de Educación Física, dentro de los cuales se encuentra el grupo de Acondicionamiento Físico, con 130 estudiantes matriculados.

4.3 UNIVERSO Y MUESTRA

La población de estudio estuvo conformada por 130 personas de 18 a 25 años de edad del grupo de Acondicionamiento Físico del Instituto de Cultura Física de la Universidad de Cuenca.

4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

4.4.1 Inclusión

- Personas de 18 a 25 años de edad.
- Personas con marcha independiente, sin implementos.
- Personas que hayan firmado el consentimiento informado (20).

4.4.2 Exclusión

- Personas que practiquen más de 3 horas de ejercicio semanal y deportes de élite.
- Personas diagnosticadas con patologías crónicas como: asma, diabetes mellitus tipo I, cardiovasculares, músculo-esqueléticas, neurológicas y respiratorias.
- Personas fumadoras.
- Embarazadas.
- Personas con saturación por debajo de 85% en reposo.
- Haber realizado ejercicio 2 horas antes del test.
- Haber comido una hora antes (8) (20).

4.5 VARIABLES

Edad, sexo, peso, talla, IMC, TM6M, ecuación de Enright & Sherrill, ecuación de Troosters, saturación de oxígeno, presión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, disnea, fatiga.

4.6 OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

Anexo N°1

4.7 PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN, INSTRUMENTOS A UTILIZAR Y MÉTODOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DE DATOS.

4.7.1 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

El test se realizó en la cancha del coliseo del Campus Central de la Universidad de Cuenca, ya que tiene una superficie recta, plana y antideslizante. Se señaló 30 metros de longitud con dos conos a 29 metros de distancia entre sí, es decir dejando



0,5 metros en cada extremo para que la persona pueda rodearlos al momento de realizar el test. Además, se marcó cada 3 metros con cinta de color adhesiva, para facilitar el registro de la distancia recorrida con mayor exactitud.

Un día antes, se dio indicaciones claras sobre el objetivo del test (caminar la mayor distancia posible durante los 6 minutos) y sobre no ingerir alimentos una hora antes, ni realizar ejercicio dos horas antes de iniciar el test.

Una vez adaptado el lugar a realizarse el test, se procedió con lo siguiente:

1. En el formulario del TM6M de la ATS (Anexo N°2) se recogieron los siguientes datos (20):

- Edad en años.
- Sexo.
- Peso, registrado en kilogramos (kg), con la menor cantidad de ropa posible y sin zapatos mediante una balanza calibrada marca Camry modelo BR9707 (Anexo N°9).
- Talla, medida a través de una regleta marcada en centímetros, colocada en la pared. (Anexo N°9).
- Tras un tiempo de 10 minutos en reposo, se tomó y registró la saturación de oxígeno y frecuencia cardíaca: el oxímetro de pulso marca Fingertip, se colocó sobre el dedo índice de la mano derecha. Se consideró como valores normales una saturación de oxígeno del 98% y una frecuencia cardíaca en un rango de 60-80 lpm, ambos en reposo (18) (30) (Anexo N°9).
- La presión arterial se tomó en el brazo izquierdo, utilizando el esfigmomanómetro calibrado y el estetoscopio, ambos de marca Riestter (Anexo N°9). La presión registrada fue el resultado del primer y último ruido auscultado, correspondiendo a la presión sistólica y a la diastólica, respectivamente. Como valor normal, se consideró una presión en reposo de 120/80 mm/Hg (30).
- La frecuencia respiratoria, se midió durante 1 minuto, utilizando un cronómetro digital marca Nokia 111. Se consideró como valor normal en reposo 16 a 20 rpm (30).

- Por último se registró el nivel de disnea y de fatiga, facilitándole al participante la escala de Borg modificada (Anexo N°5 y Anexo N°6).

2. La persona vistió ropa cómoda y zapatos deportivos. Se procedió a realizar el test de 6 minutos de la siguiente forma: caminar en línea recta los 30 metros de longitud marcados, rodear los conos y recorrer el mayor número de vueltas posibles durante 6 minutos a un paso rápido, sin correr. Se motivó al participante a través de los estímulos verbales establecidos en el protocolo de la ATS (Anexo N°3) (20).

Al faltar 15 segundos para finalizar el test, se informó claramente al participante que se estaba completando el tiempo, que debía detenerse al escuchar “Alto” y permanecer en el sitio donde se encontraba, para así hacer la marcación correspondiente a la distancia recorrida (15) (20).

3. El test no se detuvo en ningún caso, debido a que ningún participante presentó molestias como: dolor torácico, disnea intolerable, calambres intensos en las piernas, diaforesis, cianosis, palidez y aspecto extenuado (20).

4. Inmediatamente al finalizar el test, la persona tomó asiento y se procedió a tomar los signos vitales antes descritos y después de transcurridos 5 minutos.

5. Una vez recolectada la información necesaria, se creó una base de datos en el programa Excel 2010, se calcularon las ecuaciones de Enright & Sherrill (tanto su valor óptimo como su valor LIN) y de Troosters (Anexo N°4). Las variables se organizaron, analizaron e interpretaron con el programa SPSS versión 2.2.

4.7.2 TÉCNICAS

Aplicación del Test de Marcha de 6 minutos, según el protocolo de ATS (20).

4.7.3 INSTRUMENTOS

- Formulario del TM6M de la ATS (Anexo N°2) (20).
- Escala estandarizada de estímulos verbales para el TM6M (Anexo N° 3) (20).
- Ecuaciones predictivas de Enright & Sherrill y de Troosters (6) (7) (Anexo N°4).
- Cronómetro digital marca Nokia 111 (Anexo N°9).
- Conos de señalización rojos para marcar los puntos extremos del recorrido (Anexo N°9).
- Regleta marcada en centímetros y balanza calibrada marca Camry modelo BR9707 (Anexo N°9).
- Sillas de plástico con apoya brazos ubicadas de forma que la persona pueda descansar (Anexo N°9).
- Oxímetro de pulso marca Fingertip (Anexo N°9).
- Esfingomanómetro y estetoscopio marca Riester (Anexo N°9).
- Escala de Borg modificada para disnea y fatiga (Anexo N°5 y Anexo N°6).
- Cinta de color adhesiva para marcar cada 3 metros, así como el inicio y el lugar de detención del participante a los 6 minutos (20) (Anexo N°9).

4.7.4 PROCEDIMIENTOS

Se envió un oficio al Decano de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación: Mg Humberto Chacón, en el cual se solicitó la autorización para la realización del presente estudio, en el grupo de Acondicionamiento Físico del Instituto de Cultura Física.

Las personas que participaron en la convocatoria realizada, un día antes recibieron la información pertinente sobre el estudio y se procedió a la aceptación del consentimiento informado (Anexo N°8). Posterior a esto, se realizó el test de marcha de 6 minutos en las canchas del coliseo del Campus Central de la Universidad de Cuenca y los datos fueron registrados en los formularios respectivos.

Supervisión

Dirección: Mg. Viviana Catalina Méndez Sacta.

Asesoría: Dr. Christian Romeo Bravo Aguilar.

4.7.5 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS

La información ha sido procesada en el Software SPSS versión 2.2. Los valores se presentan mediante estadísticos descriptivos de frecuencia (n) y porcentaje (%). Es importante señalar que los valores numéricos se categorizan en cortes iguales y además se calcula una media y una desviación estándar. Todas las variables, excepto TM6M, se consideran variables independientes.

En lo que respecta a los estadísticos inferenciales, se calcula t de Student para establecer diferencias significativas entre hombres y mujeres, así como se realiza un ANOVA para las diferencias de acuerdo a los niveles de IMC. Cabe señalar que, para relacionar la variable TM6M con las otras variables numéricas se emplea el estadístico de prueba Correlación de Pearson.

El nivel de significancia establecido para señalar la relación entre variables es de 0,05. Por lo tanto, si la significancia (sig.) es inferior a 0,05, se señala que efectivamente hay diferencias o relación entre variables.

Por último, se grafican diagramas de dispersión para las correlaciones, de este modo, se ilustra la presencia o no de algún nivel de correlación entre variables.

4.7.6 PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR ASPECTOS ÉTICOS.

Para garantizar los aspectos éticos de esta investigación, nos basamos en principios bioéticos contemplados en el Juramento Hipocrático tales como: el principio de beneficencia, el de no maleficencia y el de autonomía (31).

El primero, consiste en buscar el beneficio del individuo, evitando el daño o perjuicio del mismo; mientras que el segundo, se basa en no causar daño ni perjudicarlo mediante acciones sanitarias. El tercer principio, contempla a la persona como un ser autónomo, capaz de elegir sobre su participación en alguna investigación. En otras palabras, al realizar estudios se debe considerar las características individuales de la persona, respetando su integridad física y psicológica (31)

Por otra parte, el Código Deontológico de Fisioterapeutas de Andalucía corrobora lo antes mencionado, en el capítulo II, Art. 14º: en el que se menciona que el fisioterapeuta respetará los derechos y dignidad de todos los individuos sin diferencia alguna, así mismo reconocerá que cada individuo es diferente de los otros y será sensible a esas diferencias.

De igual manera, el Art. 16º refiere que el fisioterapeuta mantendrá la norma más alta de competencia profesional en todo momento y se esforzará por ponerse al día y extender su conocimiento profesional y su habilidad continuamente (32).

Adicionalmente el fisioterapeuta al formar parte del sistema de salud, al que aporta con su criterio profesional, podrá desarrollar y colaborar en programas de investigación que tengan como objetivo, el conocimiento de nuevas técnicas de atención de la salud, o la mejora de las ya existentes (33).

En cualquier caso, toda investigación con seres humanos, requiere el estricto seguimiento de las normas nacionales e internacionales que sean de aplicación y el respeto a la libre voluntad del individuo (33).

Para desarrollar este estudio se aplicaron conocimientos y destrezas adquiridos a lo largo de nuestra preparación académica, la misma que fue guiada por docentes y



profesionales de excelencia. Además, se actuó con un enfoque humanista y se respetó en todo momento, la dignidad de cada uno de los participantes.

Es importante señalar que, previo a la ejecución del TM6M, se brindó información en cuanto a los objetivos y aspectos técnicos de la investigación, recalcando que la participación de cada individuo era totalmente voluntaria y no conllevaba ningún riesgo físico ni psicológico, respetando la voluntad de retirarse de la misma en cualquier momento.

Así mismo, se dio a conocer que el formar parte del estudio no tenía costo ni representaba remuneración económica a los participantes. Aspectos que quedaron plasmados a través de la firma del consentimiento informado (Anexo N°8).

Finalmente, todos los datos obtenidos fueron utilizados con absoluta confidencialidad, siendo únicamente accesibles para las personas que estén a cargo de esta investigación y para el Instituto de Cultura Física, bajo sus respectivas normas éticas.

4.7.7 RECURSOS

4.7.7.1 RECURSOS HUMANOS

Directos

- María Isabel Bernal Román.
- Daniela Córdova Chacho.
- Mg. Viviana Catalina Méndez Sacta.
- Dr. Christian Romeo Bravo Aguilar.

Indirectos

Personas que pertenecen al grupo de Acondicionamiento Físico del Instituto de Cultura Física de la Universidad de Cuenca.

4.7.7.2 RECURSOS MATERIALES

Rubro	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
Conos	2	10,00	20,00
Regleta marcada en centímetros	1	15,00	15,00
Balanza	1	15,00	15,00
Cinta de color adhesiva	8	3,00	24,00
Flexómetro	2	3,00	6,00
Formularios de registro	130	0,02	2,60
Consentimiento Informado	260	0,02	5,20
Escala para fatiga y disnea	4	0,10	0,40
Transporte	192	0,25	48,00
TOTAL		46,39	136,20

4.7.8 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN “COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TEST DE MARCHA DE 6 MINUTOS CON DOS ECUACIONES PREDICTIVAS EN EL GRUPO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA. CUENCA, 2016”.						
ACTIVIDAD	JULIO 2016 – ENERO 2017					
	1	2	3	4	5	6
Elaboración del fundamento teórico.	X					
Recolección de información.		X	X			
Análisis de información.				X		
Presentación de resultados.					X	
Entrega de informe.						X

CAPITULO V**5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN****5.1 RESULTADOS****5.1.1 DESCRIPTIVOS****TABLA N°1.**

Distribución del grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca, según sexo. Cuenca, Julio 2016 – Enero 2017.

Sexo	Frecuencia	%
Femenino	74	56,9
Masculino	56	43,1
Total	130	100

Fuente: Base de datos

Autor: Las autoras

En la Tabla N°1, se observa que de la población estudiada el sexo femenino es mayoritario con el 56,9% frente al sexo masculino.



TABLA N°2

Distribución del grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca, según edad. Cuenca, Julio 2016 – Enero 2017.

Edad (años)	Frecuencia	%	Media	Desviación estándar
18-20	63	48,5	20	2,07
21-23	49	37,7		
24-27	18	13,8		
Total	130	100		

Fuente: Base de datos

Autor: Las autoras.

Con referencia a la Tabla N°2, el 48,5% corresponde al grupo mayoritario de estudiantes, que se encuentra entre los 18 a 20 años. A este grupo le siguen aquellos que tienen 21 a 23 años con un 37,7%. Finalmente, el 13,8% se encuentra por encima de 24 años.

TABLA N°3.

Distribución del grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca, según peso. Cuenca, Julio 2016 – Enero 2017.

Peso (Kg)	Frecuencia	%	Media	Desviación estándar
35-39 Kg.	2	1,5	60,71	11,40
40-49 Kg.	15	11,5		
50-59 Kg.	49	37,7		
60-69 Kg.	33	25,4		
70-79 Kg.	24	18,5		
Total	130	100		

Fuente: Base de datos

Autor: Las autoras

En relación a la Tabla N°3, se advierte que el promedio de peso para los evaluados fue de 60,71 Kg (D.E. 11,40). Al agrupar los datos, se encontró que el 37,7% se encuentra en el intervalo 50-59 Kg y el 25,4% en el intervalo 60-69 Kg, lo que indica que la mayoría tiene un peso superior a los 50 Kg pero inferior a los 70 Kg.

TABLA N°4

Distribución del grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca, según talla. Cuenca, Julio 2016 – Enero del 2017.

Talla (m)	Frecuencia	%	Media	Desviación estándar
1,45-1,49	7	5,4	1,62	0,09
1,50-1,59	47	36,2		
1,60-1,69	45	34,6		
1,70-1,79	26	20,0		
1,80-1,89	5	3,8		
Total	130	100,0		

Fuente: Base de datos

Autor: Las autoras

Por lo que refiere a la Tabla N°4, la talla promedio es de 1,62 metros (D.E. 0,09). Las tallas más recurrentes se encuentran en el intervalo 1,50-1,59 metros con el 36,2% y 1,60-1,69 metros el 34,6%, lo cual da a entender que las tallas más comunes del grupo estudiado están por encima de 1,50 metros y por debajo de 1,70 metros.

TABLA N°5

Distribución del grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca, según IMC. Cuenca, Julio 2016 – Enero del 2017.

IMC	Frecuencia	%	Media	Desviación estándar
Desnutrido	11	8,5	22,90	3,27
Normopeso	86	66,2		
Sobrepeso	29	22,3		
Obesidad	4	3,1		
Total	130	100		

Fuente: Base de datos

Autor: Las autoras

Por lo que refiere a la Tabla N°5, el IMC registrado, muestra un 8,5% de estudiantes con desnutrición, un 66,2% con normopeso, un 22,3% con sobrepeso y un 3,1% con obesidad. Lo que indica que la media obtenida de la población estudiada, está dentro de los valores normales del IMC, aunque alrededor de la cuarta parte de individuos presenta alguna alteración de tipo nutricional.

TABLA N°6

Distribución de los metros caminados en el TM6M en el grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca. Cuenca, Julio 2016 – Enero 2017.

TM6M	Frecuencia	%	Media	Desviación estándar
493-593	23	17,7	655,40	64,39
594-693	72	55,4		
694-793	35	26,9		
Total	130	100		

Fuente: Base de datos

Autor: Las autoras

La Tabla N°6 explica que el rango 493-593 son los metros que menos caminaron los estudiantes agrupándolos en el 17,7%. El grupo mayoritario estuvo compuesto por el 55,4% por aquellos que caminaron entre 594 y 693 metros. Finalmente, el 26,9% integró a un grupo de estudiantes que caminaron entre 694 y 793 metros. Lo que significa que la media obtenida de los metros caminados es de 655,40 metros.

TABLA N°7

Comparación de los metros caminados en el TM6M con las ecuaciones predictivas de Enright & Sherrill, Valor LIN de Enright & Sherrill y Troosters, en el grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca, según sexo. Cuenca, Julio 2016 – Enero 2017.

Sexo	TM6M (m)	Enright & Sherrill (m)	Valor LIN Enright & Sherrill (m)	Troosters (m)
Hombres	678,7	756,5	603,5	810,3
Mujeres	637,7	747,2	608,2	810,5
Total	655,4	751,2	606,2	810,4
Metros faltantes hombres	-	-77,8 (10,3%)	75,2 (12,5%)	-131,5 (16,2%)
Metros faltantes mujeres	-	-109,5 (14,7%)	29,5 (4,9%)	-172,7 (21,3%)
Total metros faltantes	-	-95,8 (12,8%)	49,2 (8,1%)	-155,0 (19,1%)

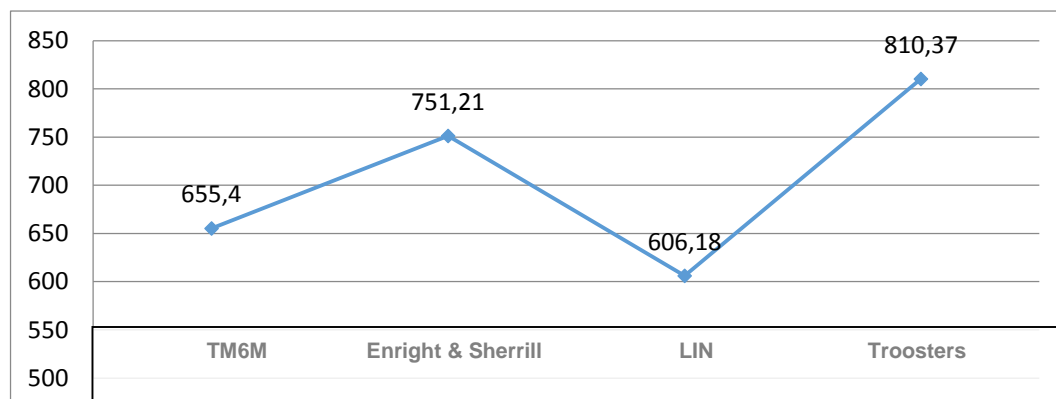
Fuente: Base de datos

Autor: Las autoras

Gráfico N°1

Comparación de los metros caminados en el TM6M en el grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca, según los valores estimados de las ecuaciones de Enright & Sherrill, Valor LIN de Enright & Sherrill y Troosters. Cuenca, Julio 2016 – Enero 2017.

Fuente: Tablas N° 10.



Autor: Las autoras

Al comparar los resultados de la Tabla N°7 y Gráfico N°1 del TM6M, con las medias predictivas de las ecuaciones de Enright & Sherrill, Valor LIN de Enright & Sherrill y de Troosters, se evidencia que existe una gran diferencia entre ellas. La media de metros caminados obtenidos en este estudio es de 655,4 metros. A decir de Enright & Sherrill, ésta debía ser 751,21 metros y según el valor LIN de Enright & Sherrill debía ser 606,18 metros. En el caso de Troosters la exigencia fue mayor, es decir 810 metros. Lo que indica que ninguna de estas ecuaciones permitió predecir con exactitud, los valores obtenidos por la población de estudio.

5.1.2 INFERENCIALES

Las afirmaciones aquí planteadas se correlacionaron para medir cuán asociadas están las variables descritas.

Tabla N°8

Correlación del TM6M de acuerdo a sexo e IMC en el Grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca. Cuenca, Julio 2016-Enero 2017.

		Frecuencia	Media TM6M	Desviación Estándar	Valor p
Sexo	Masculino	56	678,73	60,10	0,000
	Femenino	74	637,74	62,22	
	Total	130	655,40	64,39	
IMC	Desnutrido	11	632,27	63,22	0,589
	Normopeso	86	658,31	66,70	
	Sobrepeso	29	657,97	60,75	
	Obesidad	4	637,75	42,02	
	Total	130	655,40	64,39	

Fuente: Base de datos.

Autor: Las autoras.

Con referencia a la Tabla N°8, el TM6M de acuerdo al sexo, muestra diferencias significativas entre hombres y mujeres. Al respecto, se ha evidenciado que los hombres tienen un promedio mayor de metros recorridos, en ellos el número es de 678,73 metros y en el de las mujeres de 637,74 metros; una diferencia significativa a juzgar por el nivel de significancia ($p < 0,05$). Por otra parte, de acuerdo al IMC no se evidenciaron diferencias significativas entre los cuatro tipos ($p > 0,05$), aunque en promedio se advierte que los participantes con normopeso recorren más pasos, en el TM6M.

Tabla Nº 9

Correlación del TM6M de acuerdo a edad, IMC, peso y talla en el Grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca. Cuenca, Julio 2016 - Enero 2017.

		Edad (años)	IMC	Peso (Kg)	Talla (cm)
TM6M	Correlación de Pearson	-,024	-,027	,107	,233**
	Sig. (bilateral)	,789	,765	,223	,008
	N	130	130	130	130
Edad	Correlación de Pearson		,202*	,059	-,161
	Sig. (bilateral)		,022	,505	,066
	N		130	130	130
IMC	Correlación de Pearson			,780**	,042
	Sig. (bilateral)			,000	,632
	N			130	130
Peso en Kg	Correlación de Pearson				,650**
	Sig. (bilateral)				,000
	N				130

**La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

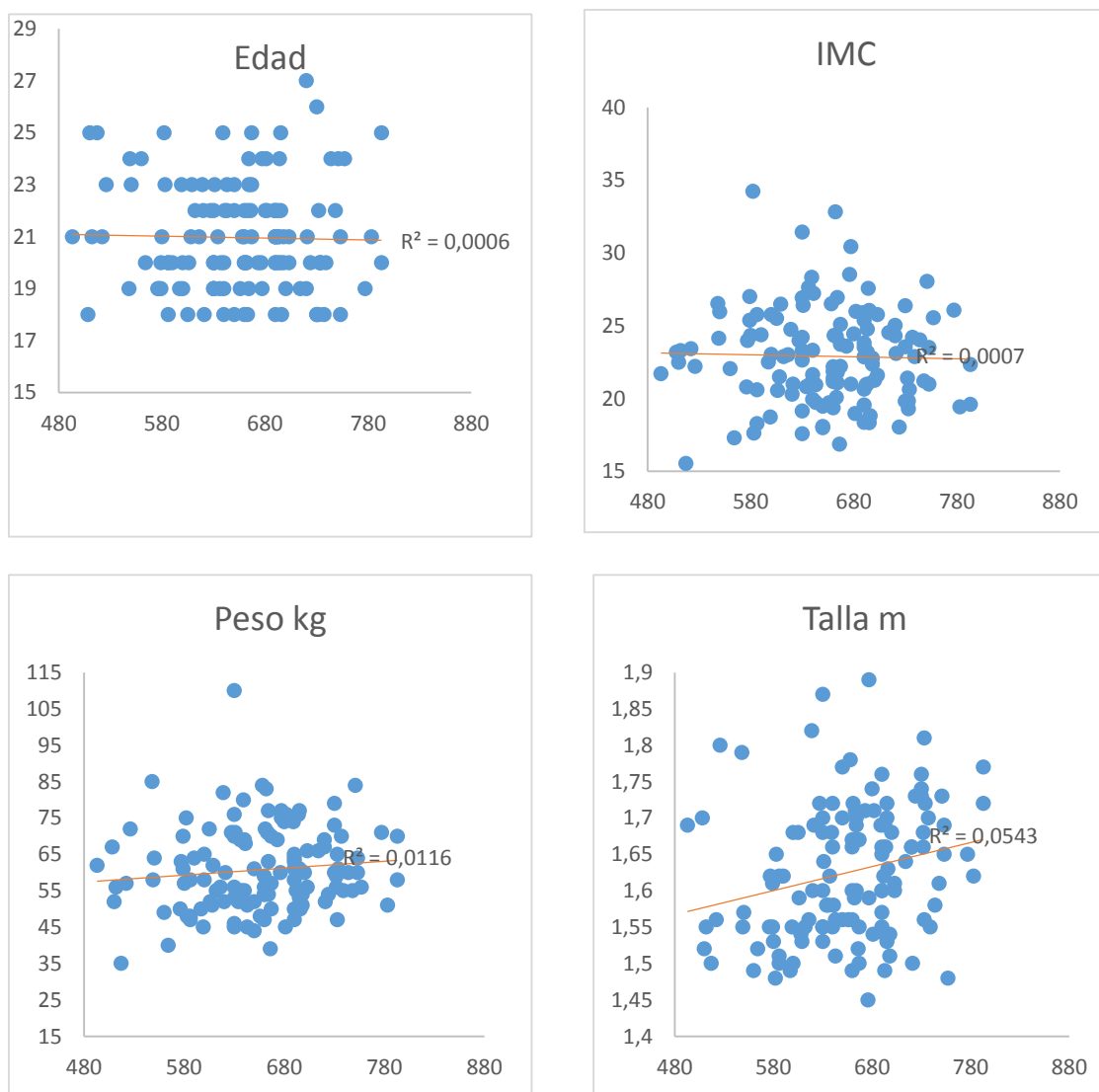
* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Fuente: Base de datos.

Autor: Las autoras.

Gráfico N° 2

Correlación del TM6M de acuerdo a edad, IMC, peso y talla en el Grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca. Cuenca, Julio 2016 - Enero 2017.



Fuente:Tabla N° 12.

Autor: Las Autoras.

Como indica la Tabla N° 9 y al Gráfico N° 2, demuestran que no existe correlación de los metros recorridos en el TM6M con la edad, el IMC y el peso ($p > 0,05$). No obstante, se advierte una correlación baja con la talla. De hecho, el nivel de predictibilidad de la

talla para los metros recorridos es de 5,43 según permite establecer el R² de la correlación ($p < 0,05$). Lo que significa que se correlaciona en un 23%.

En definitiva, se advierte que edad, IMC y peso no se correlacionan con los metros recorridos en el TM6M, cuestión que sí lo hace la talla.

Tabla N° 10

Correlación del TM6M de acuerdo a la ecuación de predicción de Enright & Sherrill, Valor LIN de Enright & Sherrill y Troosters en el Grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca. Cuenca, Julio 2016 – Enero 2017.

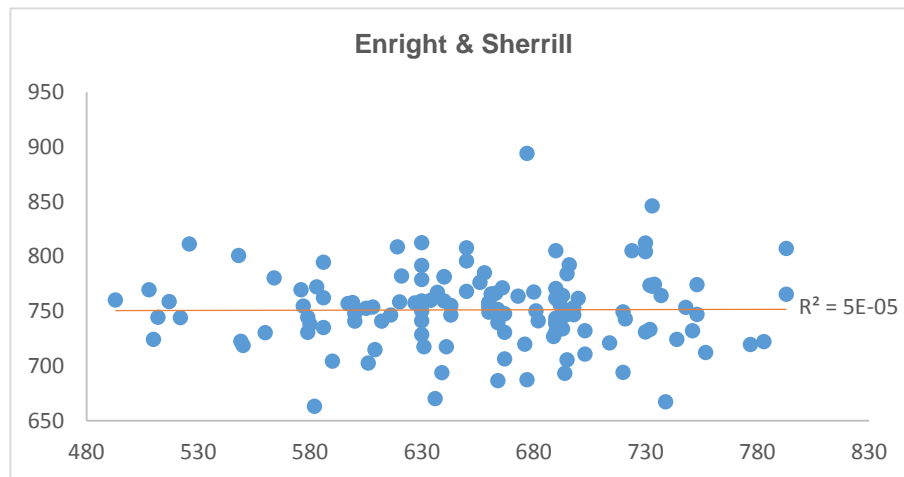
		Enright & Sherrill	Valor LIN Enright & Sherrill	Troosters
TM6M	Correlación de Pearson	,006	-,057	,029
	Sig. (bilateral)	,948	,521	,747
	N	130	130	130
Enright & Sherrill	Correlación de Pearson		,981**	,839**
	Sig. (bilateral)	-	,000	,000
	N	-	130	130
Valor LIN Enright & Sherrill	Correlación de Pearson	-	-	,845**
	Sig. (bilateral)	-	-	,000
	N	-	-	130

Fuente: Base de datos.

Autor: Las autoras.

Gráfico N° 3

Correlación del TM6M de acuerdo a la ecuación de predicción de Enright & Sherrill en el Grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca. Cuenca, Julio 2016 - Enero 2017.



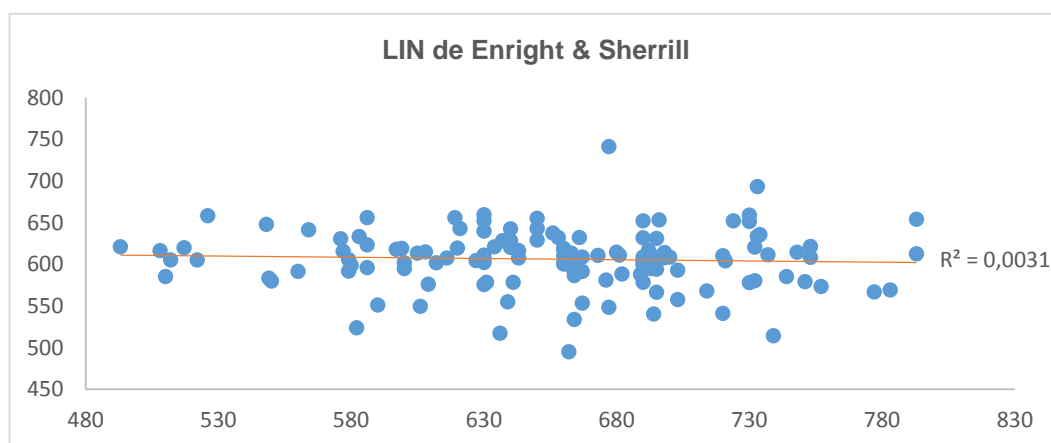
Fuente: Tabla N° 13.

Autor: Las Autoras.

Con relación a la Tabla N° 10 y el Gráfico N° 3, no existe correlación de los metros recorridos del TM6M con los valores estimados por la ecuación de Enright & Sherrill, es decir no es significativa ($p > 0,05$). Por lo tanto, en la muestra de estudio esta ecuación, no permite predecir con exactitud la cantidad de metros a recorrer en seis minutos.

Gráfico N° 4

Correlación del TM6M de acuerdo al Valor LIN de Enright & Sherrill en el Grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca. Cuenca, Julio 2016 – Enero 2017.



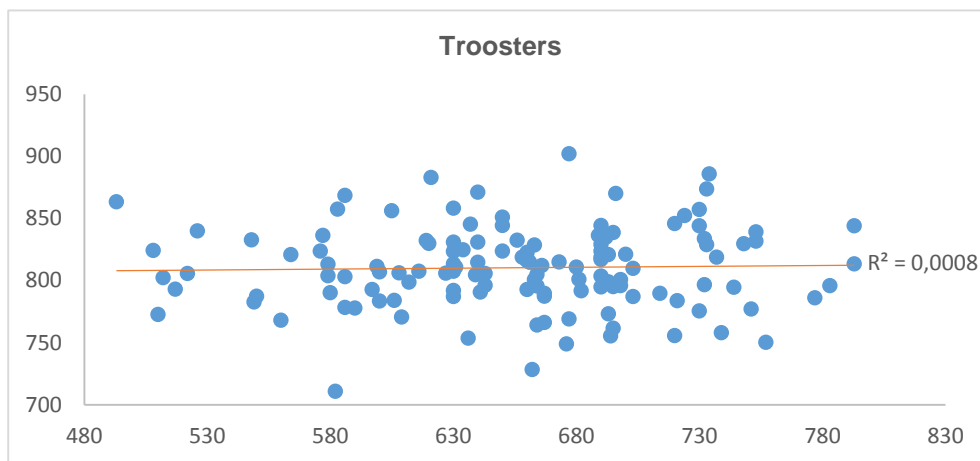
Fuente: Tabla N° 13.

Autor: Las autoras.

Según la Tabla N° 10 y el Gráfico N°4, se evidencia que los participantes sobrepasaron los metros estimados por el valor LIN de Enright & Sherrill. Lo que indica que éste no permite predecir con exactitud los metros a caminar ($p > 0,05$). No obstante, es el que mejor correlación ofrece para predecir los metros a recorrer en el TM6M, ya que existe una correlación inversa de un -5,7%.

Gráfico N° 5

Correlación del TM6M de acuerdo a la ecuación de predicción de Troosters en el Grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca. Cuenca, Julio 2016 – Enero 2017.



Fuente: Tabla N° 13.

Autor: Las Autoras.

Como indica la Tabla N°10 y el Gráfico N° 4, no existe correlación de los metros recorridos del TM6M con los valores estimados por la ecuación de Troosters, es decir no es significativa ($p>0,05$). Por lo que no permite predecir los metros a recorrer de un estudiante en el TM6M ($p>0,05$).

5.2 DISCUSIÓN

En el presente estudio se realizó el TM6M, según el protocolo de la ATS, a 130 personas entre 18 a 25 años de edad, pertenecientes al Grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca. Las variables que se incluyeron fueron sexo, edad, IMC, peso y talla.

Como valores de referencia del TM6M, se aplicaron las dos ecuaciones extranjeras más utilizadas en este tipo de estudio. En primer lugar, la ecuación propuesta por Enright & Sherrill, cuyo objetivo de estudio fue establecer valores de referencia para la predicción de la distancia total recorrida en adultos sanos de 40 a 80 años de edad. En su investigación, excluyó a personas con IMC mayor a 35 kg/m², índice tobillo-brazo mayor a 0,90 cm, aquellos que presenten antecedentes de enfermedad cerebrovascular, fumadores y que usen diuréticos (6) (9) (13).

El TM6M se realizó una sola vez, en un pasillo de 30,48 metros, los participantes fueron instruidos para caminar a su propio paso, sin ser estimulados verbalmente durante su ejecución. El promedio de distancia recorrida fue de 576 metros para hombres y 494 metros para mujeres (6) (9) (13).

En relación con nuestra investigación, se registró que la distancia media general fue de 655,4 metros recorridos, correspondiendo un promedio de 678,73 metros para hombres y 637,7 metros para mujeres. Al comparar estos datos con los valores estimados por la ecuación de Enright & Sherrill, se observó que a pesar de que los participantes fueron estimulados verbalmente cada 30 segundos e instruidos para caminar lo más rápido posible, según la recomendación de la ATS (20); la población estudiada, desafortunadamente no alcanzó los valores predichos por esta ecuación, la misma que fue de 751,2 metros. Resultados que pueden observarse en la Tabla N°7.

Por otra parte, al comparar la distancia media general obtenida en el TM6M con el valor LIN de Enright & Sherrill, ésta superó con 49,2 metros la distancia estimada por

dicho valor. Lo que significa que entre los metros recorridos en el test y el valor LIN, existe una correlación inversa de -5,7% (6).

Un punto a tener en cuenta y que puedan explicar los resultados obtenidos en este proyecto, son las características originales en las que se desarrollaron las ecuaciones. En el caso de Enright & Sherrill, la ecuación fue desarrollada en Arizona a 817 metros sobre el nivel de mar, lo cual puede ser considerado como un factor que influye en los resultados de poblaciones diferentes a ésta (6) (13). Así se demostró en un estudio de Deirdre Caffrey, en el cual se observó que los sujetos que residían en lugares de mayor altitud, recorrieron menos distancia que aquellos que vivían a nivel del mar (34).

Dicho de otra manera, existe la posibilidad de que la distancia recorrida registrada en el actual estudio, difiera de la estimada por Enright & Sherrill, ya que Cuenca se encuentra a 2560 metros sobre el nivel del mar (35). Lo que llevaría a considerar que los resultados del TM6M pueden depender de factores como la altitud de cada región.

En segundo lugar, Troosters y col., en su estudio realizado en Bélgica, evaluaron a 52 individuos sanos de 50 a 85 años de edad, siendo 29 hombres y 22 mujeres. En la ejecución del TM6M, los participantes recorrieron un pasillo de 50 metros y fueron instruidos para caminar lo más rápido posible, con estímulos verbales cada 30 segundos (7).

Este test se llevó a cabo en dos ocasiones separadas por 2,5 horas entre ellas. La distancia media registrada fue de 631 ± 93 metros. Y se evidenció que los hombres caminaron 84 metros más que las mujeres, considerando que esta diferencia se debía a sexo, edad, peso y talla con un 66% de varianza (7).

En nuestro estudio, se constató que los resultados registrados difieren en gran medida con la distancia estimada por la ecuación de Troosters, la misma que debía ser de 810,37 metros. Lo que significa que nuestra población de estudio recorrió un promedio de 155 metros menos de lo esperado. Estos datos se pueden verificar en la Tabla N°7.

Otro punto a destacar, es la correlación existente entre metros caminados y sexo, en la cual se pudo evidenciar que los hombres recorrieron 41 metros más que las mujeres, con un nivel de significancia ($p < 0,05$). Algo similar sucede, al correlacionarlos

con talla ($p < 0,05$), ya que las personas más altas recorrieron más metros, este hecho puede estar asociado a que en ellas la longitud de zancada es mayor, tal como lo afirman Enright & Sherrill, Troosters y Zúñiga (Véase Tabla N° 7) (6) (7) (8).

Varios trabajos realizados en diferentes grupos etarios, han reportado correlación de metros caminados con edad, peso, e IMC. Situación que no ocurrió en nuestro proyecto de investigación, debido a que estuvo conformado por individuos jóvenes, de los cuales la mayor parte se agruparon entre los 18 y 20 años de edad ($p > 0,05$). Además, si bien los participantes con normopeso recorrieron más metros en el TM6M, éstos no marcaron diferencias estadísticamente significativas con los demás tipos de IMC (18).

Resumiendo, las ecuaciones utilizadas para la interpretación del TM6M en este proyecto, no estimaron con exactitud los metros a recorrer de nuestra población de estudio. En definitiva, se puede concluir que los resultados obtenidos en nuestra investigación, cumplen y sobrepasan lo estimado por el valor LIN de Enright & Sherrill. Sin embargo, no alcanzan el valor óptimo estimado propuesto por la ecuación de Enright & Sherrill y por la ecuación de Troosters. Es decir, la exigencia de estas dos últimas es mayor.

Vale destacar que esta situación, se debe a que distintos factores pueden influir y modificar los metros recorridos en el TM6M, como son: las características antropométricas heterogéneas, la eficacia de la marcha y la predisposición del individuo, aspecto que puede alterar la velocidad de la marcha al momento de realizar el test (7).

Al término de este proyecto surgen algunas interrogantes: si al aplicar el TM6M en una muestra poblacional de Cuenca se obtendrían diferencias significativas entre metros recorridos y las variables edad, peso e IMC.

CAPITULO VI

6 CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIÓN

El TM6M es considerado un buen indicador de la capacidad para realizar actividades de la vida diaria, medir la tolerancia al ejercicio y valorar la eficacia de los tratamientos fisioterapéuticos en diversas enfermedades. De la misma manera, es el test de mayor elección utilizado para fines clínicos y de investigación. Esto se debe a que el nivel de esfuerzo es submáximo, lo que le convierte en el mejor tolerado por los individuos; razón por la que brinda resultados confiables, válidos y útiles (9) (15) (19) (20).

Al comparar los metros recorridos del TM6M con las ecuaciones de Enright & Sherrill y de Troosters, se comprobó que éstas supervaloraron los metros a recorrer. Es decir, nuestra población de estudio recorrió 95,8 metros menos de lo estimado por Enright & Sherrill y 155 metros menos de lo estimado por Troosters. Sin embargo, los resultados cumplieron y sobrepasaron el valor LIN de Enright & Sherrill, con 49,2 metros.

Hay que destacar, que el hecho de que se haya superado el valor LIN, no significa que éste deba ser considerado y utilizado como referente primordial, ya que es un valor mínimo de predicción. Puesto que, sería de mayor interés si los metros recorridos en el test no alcanzaran dicho valor, ya que en ese caso, estaríamos enfrentando posibles patologías de base de quienes realicen la prueba.

De cualquier forma, los resultados obtenidos en el presente trabajo no se correlacionan con los valores estimados por las ecuaciones. Esto se debe a que las características sociodemográficas, antropométricas y factores como la altitud de nuestra población de estudio, difieren de las características de donde originalmente fueron desarrolladas dichas ecuaciones.

La culminación de este proyecto, nos dejó una grata experiencia, ya que al incursionar en el campo de la investigación, aportamos a la carrera de Terapia Física con información valiosa, donde recalcamos la importancia de evaluar la capacidad



funcional de las personas, a través de técnicas sencillas y fáciles de usar, como es el TM6M.

A pesar de que las ecuaciones tomadas como referencia, no estimaron con exactitud los metros a recorrer en nuestra población de estudio, los resultados registrados pueden ser comparados con los de una muestra diagnosticada con patologías cardiorrespiratorias de 18 a 25 años de edad. Además, este estudio supone para nosotros un punto de inicio, para que en el futuro sea considerado en investigaciones similares, realizadas en una muestra representativa de la ciudad de Cuenca.

6.2 RECOMENDACIONES

Ante lo expuesto anteriormente, se recomienda llevar a cabo líneas de investigación que abarquen una muestra representativa de la ciudad Cuenca, en las cuales se documente si existe o no la necesidad de desarrollar una ecuación propia, que proporcione valores de normalidad de metros recorridos, en un tiempo determinado, de acuerdo a las condiciones de nuestra población.

Adicionalmente, sería de gran aporte que en proyectos futuros, se estudie la correlación existente entre el TM6M y la altitud de las diferentes regiones en donde éste se realice. De manera que, al estar asociada a la concentración de oxígeno atmosférico, los resultados finales pueden variar entre individuos, que aunque tengan similares características antropométricas y sociodemográficas, vivan en diferentes regiones del Ecuador.

Es importante recalcar que en nuestro país ante la falta de estudios clínicos del TM6M, existe la necesidad de realizar estudios comparativos del mismo, con muestras poblacionales sanas y con aquellas diagnosticadas con patologías cardiorrespiratorias.

Sin embargo, nuestro estudio puede ser utilizado como referencia para comparar los metros recorridos en el TM6M por personas que presenten enfermedades cardiorrespiratorias, dentro del rango de edad de 18 a 25 años de edad. De esta forma, se contaría con información adicional sobre el estado de salud de los individuos, y se podría direccionar de forma más efectiva e integral los tratamientos médicos y fisioterapéuticos.

CAPITULO VII

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y BIBLIOGRAFÍA.

7.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Poole Wilson P. The 6-minute walk. A simple test with clinical application. Eur Heart J. 1999; 21(507–8).
2. Reyes R, Velarde E, Álvarez E. VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD FÍSICA MEDIANTE PRUEBA ERGOMÉTRICA EN JOVENES SANOS. Revista Cubana Med. 2000; 39(1).
3. Gochicoa-Rangel L. Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. Neumol Cir Tórax. 2015 Junio; 742(2).
4. Giraldo H. EPOC: Diagnostico y tratamiento integral. Tercera Edición. In. Bogotá: Médica Internacional Ltda; 2008. p. 79-92.
5. Loyola A, Tenezaca S. Evaluación del Status Funcional y Calidad de Vida de los Pacientes con Patología Respiratorias del Departamento de Clínica del Hospital Vicente Corral Moscoso. Tesis de Grado. Cuenca: Universidad de Cuenca, Clínica; 2014.
6. Enright LP, Sherrill LD. Reference Equations for the Six-Minute Walk in Healthy Adults.. Am J Respir Crit Care Me. 1998; 158.
7. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. Eur Respir J. 1999; 14.
8. Zúñiga V. Reference Equations for the 6-Minute Walk Test in Healthy Individuals. Arq Bras Cardiol. 2010 Mayo; 6(6).
9. Osses R, Yáñez J, Barría P, Palacios S, Dreyse J, Díaz O, et al. Prueba de Caminata de Seis de Minutos en sujetos chilenos sano de 20 a 80 años. Rev. méd. Chile. 2010 Septiembre; 138(9).
- 10 Oliveira dos Santos L, Jamami M, Amorim Pires Di Lorenzo V, Ronchi , . Aguilar Arca E, Varanda Pessoa B. Aplicabilidad de las ecuaciones de referencia para el test de marcha de seis minutos en adultos y adultos mayores saludable de un municipio del estado de Sao Paulo. Fisioter Pesq. 2013 Marzo; 20(2).

- 11 López Jové O, Carbone S. Asociación Argentina de Medicina Respiratoria. . [Online]. [cited 2016 Noviembre 30. Available from: http://www.aamr.org.ar/secciones/fisiopatologia_lab_pulmonar/prueba6minut.doc.
- 12 Laboratorios Bagó S.A. Bagó. Ética al servicio de la salud. [Online].; 2002 . [cited 2016 Noviembre 29. Available from: www.bago.com/BagoArg/Biblio/neumoweb325.htm.
- 13 Mafla JV. Valoración de la Función cardiopulmonar en el personal de la planta . del Hospital San Francisco de Quito de entre 20 a 65 años, mediante el Test de Caminata de 6 Minutos, desde el mes de Febrero al mes de Marzo del 2015. Tesis de Grado. Quito: Universidad Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2015.
- 14 Alarcón D, Llantén R. Valores Normales de los Indicadores del Teste de . Marcha de 6 minutos, según el protocolo de la A.T.S., en niños normopeso, sanos de entre 6 y 14 años, de la provincia de Talagante. Tesis de grado. Talagante: Universidad de Chile, Facultad de Medicina; 2006.
- 15 Montenegro SM. Comparación de la capacidad funcional medida a través de . la Prueba de Marcha en los Seis Minutos en pacientes con Síndrome de Apnea Hipopnea Obstructiva del Sueño y personas Sanas. Tesis de Grado. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Medicina Interna; 2012.
- 16 Lisanti R, Gatica D, Abal J, Delaballe E, Grañana M, Miatello R, et al. . Comparación de las pruebas de función pulmonar en población adulta sana de la Provincia de Mendoza, Argentina, con valores de referencia internacionales. Revista Americana de Medicina Respiratoria (ramr). 2013 Noviembre; 1(10-19).
- 17 Lista Paz A, García Serbio R, Moreno Coutto c, Souto Camba S, López . García A, González Doniz L. Comparación de los valores predichos mediante diferentes ecuaciones de referencia del test de 6 minutos marcha con los valores observados en una muestra española. Congreso Nacional de la Separ. 2015 Junio; 48(141).
- 18 Organización Mundial de la Salud. OMS. [Online].; 2010 [cited 2016 Abril 28. . Available from: <http://www.lifebox.org/wp-content/uploads/2012/11/WHO-Pulse-Oximetry-Training-Manual-Final-Spanish.pdf>.

- 19 González R. Simposio Argentino Brasileño de Ejercicio, Ergometría y Rehabilitación. [Online]. [cited 2016 Noviembre 25. Available from: <http://www.fac.org.ar/qcvc/lave/sab10e/gonzalezr.php>.
- 20 American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. Am J Respir Crit Care Med. 2002 Marzo ; 166.
- 21 Gutierrez Clavería M, Beroíza W T, S C, G C, M GN, al OGe. Prueba de caminata de seis minutos.. Rev. chil. enferm. respir.. 2009; 25(15-24).
- 22 Cooper K. A means of assessing maximal oxygen intake: correlation between field and treadmill testing. JAMA. 1968; 203(201-4).
- 23 McGavin C, Gupta S, McHardy G. Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. British Medical Journal. 1976 April; 1(822-823).
- 24 Blutand J PJGBWAGD. Two, six and 12 minute walking tests in respiratory disease. Br Med J. 1982; 284(1607-1608).
- 25 Buttlund J, Pang J, Gross B, Woodcock A, Geodes D. Two, six and 12 minute walking tests in respiratory disease. Brazilian Medical Journal. 1982; 284(1607-1608).
- 26 G. G. The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. Can Med Assoc J. 1985; 132(919–923.).
- 27 Niederman SM ea. Benefits of a Multidiciplinary Pulmonary Rehabilitation Program. Clin Inv.. 1991; 99.
- 28 Gatica , Puppo H, Villaroel G, San Martín I, Lagos R, Montecino J, et al. Reference values for the 6-minutes walking teste in healthy Chilean children. Rev. Med. Chile. 2012; 140(1014-1021).
- 29 Mamchur M. VL,PE,A,GF,FK,LVMMM,VL,PE,A,GF,FK,LVMLdFPHM. Distancia Recorrida en TM6min en una Población de Individuos Distancia Recorrida en TM6min en una Población de Individuos Sanos en Latinoamérica. In XVIII Congreso Uruguayo de Neumología.; 2007; Montevideo,Uruguay.
- 30 Villegas González J, Villegas Atenas O, Villegas González V. Semiología de los signos citales: una mirada novedosa a un problema vigente. Archivos de Medicina (Col). 2012 julio-diciembre; 12(2).

- 31 Ranchich AM, Pérez ML, Gelpiz R, Mainetti JA. Principios de beneficencia y . no maleficencia en los juramentos medicos de diferentes epocas y origenes. Revista Argentina de Cardiología. 2000 MARZO-ABRIL; 68(4).
- 32 Andalucía CPdF. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. . Universidad de Sevilla. [Online].; 2001 [cited 2016 Noviembre 16. Available from: <http://www.fefp.us.es/documentos/02-estudios/grados/fisioterapia/codigo-deontologico-de-fisioterapia.pdf>.
- 33 Catalunya CdF. Colegio de Fisioterapeutas de Catalunya: Código . Deontológico. [Online].; 2009 [cited 2016 Noviembre 16. Available from: <http://www.fisioterapeutes.com/codideontologic/es/>.
- 34 Caffrey D, Miranda J, Gilman R, Dávila Román V, Cabrera L, Dowling R, et al. . A cross-sectional study of differences in 6-min walk distance in healthy adults residing at high altitude versus sea level. Extrem Physiol Med. 2014 Febrero; 3(3).
- 35 Cornejo de Grunauer MdP, Zorrilla D, Bermúdez N, Estacio , Arrazola , . Carrera , et al. Repositorio de la Universidad de Cuenca. [Online].; 2013 [cited 2016 Noviembre 22. Available from: <http://repositorio.cedia.org.ec/bitstream/123456789/842/1/Perfil%20territorial%20CUENCA.pdf>.
- 36 Puhan MA, et.al. Interpretation of treatment changes in 6-minute walk distance . in patients with COPD. Eur Respir J. 2008; 32.
- 37 Sahrman S. Diagnóstico y tratamiento de las alteraciones del movimiento. In. . Badalona - España: Editorial Paidotribo; 2005. p. 129-136.
- 38 Jurado A, Medina I. MANUAL DE PRUEBAS DIAGNÓSTICAS. Traumatología . y ortopedia. In. México: Paidotribo; 2007. p. 188-189.
- 39 Palmer L, Epler M. FUNDAMENTOS DE LAS TÉCNICAS DE EVALUACIÓN . MUSCULOESQUELÉTICA. Primera Edición. In. Barcelona: Paidotribo; 2002. p. 344.
- 40 Britto Rea. Reference equations for the six-minute walk distance based on a . Brazilian multicenter study. .
- 41 Britto Rea. Reference equations for the six-minute walk distance based on a . Brazilian multicenter study. Braz J Phys Ther. 2013 Diciembre; 17(6).



- 42 Chetta A, Zanini A, Pisi G, Aiello M, Tzani P, Neri M, et al. References values . for the 6-min walk test in healthy subjects 20-50 years old. ELSEVIER. 2006 Enero; 100(1573-1578).
- 43 US DoHaHS. National Heart, Lung and Blood Institute. [Online].; 2012 [cited . 2016 November 23. Available from: <http://www.nhlpi.nih.gov>.
- 44 Kinect Fisioterapia. FISSIOTERAPIA. [Online].; 2012-2016 [cited 2016 . Noviembre 29. Available from: Fisioterapia.blogspot.com/p/que-es-fisioterapia.html.

7.2 BIBLIOGRAFÍA

Alarcón D, Llantén R. Valores Normales de los Indicadores del Teste de Marcha de 6 minutos, según el protocolo de la A.T.S., en niños normopeso, sanos de entre 6 y 14 años, de la provincia de Talagante. Tesis de grado. Talagante: Universidad de Chile, Facultad de Medicina; 2006.

American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. Am J Respir Crit Care Med. 2002 Marzo ; 166.

Andalucía CPdF. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. Universidad de Sevilla. [Online].; 2001 [cited 2016 Noviembre 16. Available from: <http://www.fefp.us.es/documentos/02-estudios/grados/fisioterapia/codigo-deontologico-de-fisioterapia.pdf>.

Barón O, Díaz G. Caminata de 6 minutos: Propuesta de estandarización del protocolo y aplicación práctica para la evaluación de la hipertensión pulmonar con especial referencia en los niños. Revista Colombiana de Cardiología. 2016 Jan; 23(59-67).

Britto R, Probst S, Dornelas de Andrade A, Samora G, Hernandes A, Marinho PEM et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. Braz J Phys Ther. 2013 Dec. 17(6):556-563

Buttland J, Pang J, Gross B, Woodcock A, Geodes D. Two, six and 12 minute walking tests in respiratory disease. Brazilian Medical Journal. 1982; 284(1607-1608).

Caffrey D, Miranda J, Gilman R, Dávila Román V, Cabrera L, Dowling R, et al. A cross-sectional study of differences in 6-min walk distance in healthy adults residing at high altitude versus sea level. Extrem Physiol Med. 2014 Febrero; 3(3).

Catalunya C. Colegio de Fisioterapeutas de Catalunya: Código Deontológico. [Online].; 2009 [cited 2016 Noviembre 16. Available from: <http://www.fisioterapeutes.com/codideontologic/es/>.

Chetta A, Zanini A, Pisi G, Aiello M, Tzani P, Neri M, et al. References values for the 6-min walk test in healthy subjects 20-50 years old. ELSEVIER. 2006 Enero; 100(1573-1578).

Cooper K. A means of assessing maximal oxygen intake: correlation between field and treadmill testing. JAMA. 1968; 203(201-4).



Cornejo de Grunauer M, Zorrilla D, Bermúdez N, Estacio , Arrazola , Carrera , et al. Repositorio de la Universidad de Cuenca. [Online].; 2013 [cited 2016 Noviembre 22. Available from: <http://repositorio.cedia.org.ec/bitstream/123456789/842/1/Perfil%20territorial%20CUENCA.pdf>.

Enright LP, Sherrill LD. Reference Equations for the Six-Minute Walk in Healthy Adults.. Am J Respir Crit Care Me. 1998; 158.

Gatica, D et al. Valores de referencia del test de marcha de seis minutos en niños sanos. Rev Méd. 2012 Ago.140(8): 1014-1021

Giraldo H. EPOC: Diagnostico y tratamiento integral. Tercera Edición. In. Bogotá: Médica Internacional Ltda; 2008. p. 79-92.

Gochicoa-Rangel L. Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. Neumol Cir Tórax. 2015 Junio; 742(2).

Gonzales Mangado N. Prueba de la marcha de 6 minutos. Medicina Respiratoria. 2016 Septiembre; 1(15-22).

González R. Simposio Argentino Brasileño de Ejercicio, Ergometría y Rehabilitación. [Online]. [cited 2016 Noviembre 25. Available from: <http://www.fac.org.ar/qcvc/llave/sab10e/gonzalezr.php>.

Gutiérrez-Clavería, M et al. Prueba de Caminata de 6 minutos. Rev Chil Enf Respir]. 2009 25(1): 15-24.

Guyatt G. The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. Can Med Assoc J. 1985; 132(919–923.).

Jurado A, Medina I. MANUAL DE PRUEBAS DIAGNÓSTICAS. Traumatología y ortopedia. In. México: Paidotribo; 2007. p. 188-189.

Kinect Fisioterapia. FISSIOTERAPIA. [Online].; 2012-2016 [cited 2016 Noviembre 29. Available from: Fisioterapia.blogspot.com/p/que-es-fisioterapia.html.

Laboratorios Bagó S.A. Bagó. Ética al servicio de la salud. [Online].; 2002 [cited 2016 Noviembre 29. Available from: www.bago.com/BagoArg/Biblio/neumoweb325.htm.

Lisanti R, Gatica D, Abal J, Delaballe E, Grañana M, Miatello R, et al. Comparación de las pruebas de función pulmonar en población adulta sana de la Provincia de Mendoza, Argentina, con valores de referencia internacionales. *Revista Americana de Medicina Respiratoria (ramr)*. 2013 Noviembre; 1(10-19).

Lista Paz A, García Serbio R, Moreno Coutto c, Souto Camba S, López García A, González Doniz L. Comparación de los valores predichos mediante diferentes ecuaciones de referencia del test de 6 minutos marcha con los valores observados en una muestra española. *Congreso Nacional de la Separ*. 2015 Junio; 48(141).

López Jové O, Carbone S. Asociación Argentina de Medicina Respiratoria. [Online]. [cited 2016 Noviembre 30. Available from: http://www.aamr.org.ar/secciones/fisiopatologia_lab_pulmonar/prueba6minut.doc.

Loyola A, Tenezaca S. Evaluación del Status Funcional y Calidad de Vida de los Pacientes con Patología Respiratorias del Departamento de Clínica del Hospital Vicente Corral Moscoso. Tesis de Grado. Cuenca: Universidad de Cuenca, Clínica; 2014.

Mafla JV. Valoración de la Función cardiopulmonar en el personal de la planta del Hospital San Francisco de Quito de entre 20 a 65 años, mediante el Test de Caminata de 6 Minutos, desde el mes de Febrero al mes de Marzo del 2015. Tesis de Grado. Quito: Universidad Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2015.

Mamchur M. Distancia Recorrida en TM6min en una Población de Individuos Sanos en Latinoamérica. In XVIII Congreso Uruguayo de Neumología.; 2007; Montevideo, Uruguay.

McGavin C, Gupta S, McHardy G. Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. *British Medical Journal*. 1976 April; 1(822-823).

Montenegro SM. Comparación de la capacidad funcional medida a través de la Prueba de Marcha en los Seis Minutos en pacientes con Síndrome de Apnea Hipopnea Obstructiva del Sueño y personas Sanas. Tesis de Grado. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Medicina Interna; 2012.

Nájera Cruz, M et al. Diferencia de la prueba de caminata de 6 minutos entre un espacio abierto y uno cerrado. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex*. 2001 Mar. 14(1): 16-21

Niederman SM ea. Benefits of a Multidisciplinary Pulmonary Rehabilitation Program. *Clin Inv.* 1991; 99.



Oliveira dos Santos L, Jamami M, Amorim Pires Di Lorenzo V, Ronchi , Aguilar Arca E, Varanda Pessoa B. Aplicabilidad de las ecuaciones de referencia para el test de marcha de seis minutos en adultos y adultos mayores saludable de un municipio del estado de Sao Paulo. Fisioter Pesq. 2013 Marzo; 20(2).

Organización Mundial de la Salud. OMS. [Online].; 2010 [cited 2016 Abril 28. Available from: <http://www.lifebox.org/wp-content/uploads/2012/11/WHO-Pulse-Oximetry-Training-Manual-Final-Spanish.pdf>.

Osses R, Yáñez J, Barría P, Palacios S, Dreyse J, Díaz O, et al. Prueba de Caminata de Seis de Minutos en sujetos chilenos sano de 20 a 80 años. Rev. méd. Chile. 2010 Septiembre; 138(9).

Palmer L, Epler M. FUNDAMENTOS DE LAS TÉCNICAS DE EVALUACIÓN MUSCULOESQUELÉTICA. Primera Edición. In. Barcelona: Paidotribo; 2002. p. 344.

Poole Wilson P. The 6-minute walk. A simple test with clinical application. Eur Heart J. 1999; 21(507–8).

Puhan MA, et.al. Interpretation of treatment changes in 6-minute walk distance in patients with COPD. Eur Respir J. 2008; 32.

Ramirez Cardona L, Cazes Valenzuela A. Aplicación del test de 6 minutos en personas con obesidad, en un programa de actividad física. Rev. salud pública. 2014; 4(516-521).

Ranchich AM, Pérez ML, Gelpiz R, Mainetti JA. Principios de beneficencia y no maleficencia en los juramentos medicos de diferentes epocas y orígenes. Revista Argentina de Cardiología. 2000 MARZO-ABRIL; 68(4).

Reyes R, Velarde E, Álvarez E. VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD FÍSICA MEDIANTE PRUEBA ERGOMÉTRICA EN JOVENES SANOS. Revista Cubana Med. 2000; 39(1).

Sahrmann S. Diagnóstico y tratamiento de las alteraciones del movimiento. In. Badalona - España: Editorial Paidotribo; 2005. p. 129-136.

Salud OMdl. [Online].; 2010 [cited 2016 Abril 28. Available from: <http://www.lifebox.org/wp-content/uploads/2012/11/WHO-Pulse-Oximetry-Training-Manual-Final-Spanish.pdf>.



Servicio de Salud Árica y Parinacota. Instructivo del Test de Marcha de 6 Minutos. Árica: HOSPITAL REGIONAL "DR. JUAN NOE CREVANI, SCR REHABILITACION Y FISIATRIA; 2013.

Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. Eur Respir J. 1999; 14.

US DoHaHS. National Heart, Lung and Blood Institute. [Online].; 2012 [cited 2016 November 23. Available from: <http://www.nhlpi.nih.gov>.

Villegas González J, Villegas Atenas O, Villegas González V. Semiología de los signos vitales: una mirada novedosa a un problema vigente. Archivos de Medicina (Col). 2012 julio-diciembre; 12(2).

Zenteno D. Test de marcha de 6 minutos en pediatría. Santiago de Chile, Universidad de Chile.: Hospital Exequiel González Cortés, Facultad de Medicina, Unidad de Broncopulmonar, Departamento de Pediatría Sur.

Zúñiga V. Reference Equations for the 6-Minute Walk Test in Healthy Individuals. Arq Bras Cardiol. 2010 Mayo; 6(6).



7.3 ANEXOS

Anexo N°1: Operacionalización de Variables.

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÈDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA



Autor: Las Autoras.

VARIABLE	DEFINICION	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
EDAD	Tiempo vivido en años	Biológica	Número de años cumplidos	18- 21 años 22 -25 años
SEXO	Conjunto de características físicas, biológicas, anatómicas y fisiológicas de los seres humanos, que los definen como hombre o mujer	Biológica	Fenotipo Genotipo	Masculino Femenino
PESO	Peso de un cuerpo por unidad de volumen	Física	Peso en Kilogramos (kg)	Peso en Kilogramos (kg)
TALLA	Estatura que designa la	Física	Tamaño en centímetros (cm)	Talla en centímetros (cm)



	altura de un individuo			
ÍNDICE DE MASA CORPORAL	Es un número que determina a partir de la talla y la masa, el rango más saludable de peso de una persona.	Física	Centímetros / Kilogramo ² (cm/Kg)	Desnutrido <18,50 Normopeso 18,50 - 24,99 Sobrepeso ≥25,00 Obesidad ≥30,00
TEST MARCHA DE 6 MINUTOS	Prueba de esfuerzo sub-máxima.	Física	Metros recorridos	Según ecuaciones Predictivas.
PRESIÓN ARTERIAL	Energía desarrollada por la contracción de las arterias que es proporcional al flujo sanguíneo	Física	Milímetros de Mercurio (mm/Hg)	Hipotensión arterial: 90/60 mmHg Presión arterial óptima 120/80 mmHg Hipertensión arterial >140/90 mmHg *Valores en reposo
SATURACIÓN DE OXÍGENO	Porcentaje de oxihemoglobina en la sangre.	Física	Porcentaje (%)	-Normal 95% - 100 % -Hipoxemia <94 %



				-Severa hipoxemia <90 % *Valores en reposo
FRECUENCIA CARDÍACA.	Número de latidos por minuto	Física	Latidos por minuto (lpm)	Bradicardia <60 lpm Taquicardia >100 lpm *Valores en reposo
FRECUENCIA RESPIRATORIA	Número de respiraciones por minutos	Física	Respiraciones por minuto (rpm)	Bradipnea <12 rpm Taquipnea >20 rpm *Valores en reposo
FATIGA	Sensación de disminución de la capacidad funcional	Física	Escala de Borg para fatiga	7 Muy muy suave 9 Muy suave 11 Bastante suave 13 Algo duro 15 Duro 17 Muy duro
DISNEA	Sensación subjetiva de dificultad para respirar	Física	Escala de Borg para Disnea	0 Nada 0,5 Muy muy ligera 1 Muy ligera 2 Ligera 3 Moderada 4 Algo intensa



				5-6 Intensa 7-8 Muy intensa 9 Muy muy intensa 10 Máxima
ECUACIÓN DE ENRIGHT	Ecuación desarrollada en 1998 para generar valores predictivos para la PC6M.	Física	Metros que una persona debería recorrer en 6 minutos.	Hombre: $(7,57 \times \text{talla cm}) - (5,02 \times \text{edad años}) - (1,76 \times \text{peso kg}) - 309 \text{ m}$ LIN: Valor de referencia – 153 m Mujer: $(2,11 \times \text{talla cm}) - (5,78 \times \text{edad años}) - (2,29 \times \text{peso kg}) + 667 \text{ m}$ LIN: Valor de referencia – 139 m
ECUACIÓN DE TROOSTERS	Ecuación desarrollada en 1999 para generar valores predictivos para la PC6M.	Física	Metros que una persona debería recorrer en 6 minutos.	Hombre: $218 + (5,14 \times \text{talla cm} - 5,32 \times \text{edad años}) - (1,8 \times \text{peso kg} + 51,31)$



				Mujer: 218 + (5,14 x talla cm – 5,32 x edad años) – (1,8 x peso kg)
--	--	--	--	--

Anexo N°2: Formulario del TM6M

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÈDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA



Objetivo: Comparar los resultados del Test de Marcha de 6 Minutos con dos Ecuaciones Predictivas en el grupo de Acondicionamiento Físico de la Universidad de Cuenca. Cuenca, 2016.

Código: _____ Edad: _____ años Sexo: _____ Estatura: _____ cm Peso: _____ kg

	Basal	Final	Recuperación 5 min
Tiempo (hora, min.)			
Presión Arterial (mm/Hg)			
Frecuencia cardíaca (lpm)			
Frecuencia Respiratoria (rpm)			
Saturometría O ₂ (%)			
Disnea (Escala de Borg)			
Fatiga (Escala de Borg)			

¿Se detuvo antes de los 6 minutos? NO: _____ SI: _____ Razón: _____

Número de vueltas realizadas: _____



METROS CAMINADOS EN 6 min _____

Firma del Responsable _____

Fuente: American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. Am J Respir Crit Care Med. 2002 Marzo ; 166. (20)

Anexo N°3: Estandarización del estímulo durante el examen

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA



1. Al iniciar el examen se debe decir a la persona que lo está haciendo “muy bien”.
2. Al completar 1 minuto se le debe decir: “lo está haciendo bien, le quedan 5 minutos”.
3. Al completar 2 minutos se le debe decir: “siga haciéndolo bien, le quedan 4 minutos”.
4. Al completar 3 minutos se le debe decir: “lo está haciendo bien, ha completado la mitad del tiempo”.
5. Al completar 4 minutos se le debe decir: “siga haciéndolo bien, le quedan sólo 2 minutos”.
6. Al completar 5 minutos se le debe decir: “lo está haciendo bien, le queda sólo 1 minuto”.
7. Si la persona se detiene durante el examen y necesita descansar, se le debe decir: “puede apoyarse contra la pared si lo desea; continúe caminando en cuanto se sienta capaz de hacerlo”.
8. Cuando falten 15 segundos se le debe decir: “en un momento le voy a indicar que se detenga donde esté, yo iré hasta donde usted se detuvo”.
9. Al finalizar el examen se debe registrar al igual que al inicio la magnitud de la disnea y de fatiga de extremidades inferiores según la escala de Borg, cuidando de no influenciar el resultado.
10. Al finalizar la prueba es importante felicitar a la persona por su esfuerzo. No debe quedar con una mala experiencia después del examen.



11. Mientras la persona descansa sentada, se mide la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la SpO₂, la presión arterial, y posterior a los 5 min de terminado el test.

Fuente: American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. Am J Respir Crit Care Med. 2002 Marzo ; 166. (20)

Anexo N°4: Ecuaciones Predictivas

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA



Ecuación de Enright & Sherrill

- Hombre: $(7,57 \times \text{talla}_{\text{cm}}) - (5,02 \times \text{edad}_{\text{años}}) - (1,76 \times \text{peso}_{\text{kg}}) - 309 \text{ m}$
Límite inferior de normalidad (LIN) = (valor de referencia - 153 m)
- Mujer: $(2,11 \times \text{talla}_{\text{cm}}) - (5,78 \times \text{edad}_{\text{años}}) - (2,29 \times \text{peso}_{\text{kg}}) + 667 \text{ m}$
Límite inferior de normalidad (LIN) = valor de referencia - 139 m

Ecuación de Troosters

- Hombre: $218 + (5,14 \times \text{talla}_{\text{cm}} - 5,32 \times \text{edad}_{\text{años}}) - (1,8 \times \text{peso}_{\text{kg}} + 51,31)$
- Mujer: $218 + (5,14 \times \text{talla}_{\text{cm}} - 5,32 \times \text{edad}_{\text{años}}) - (1,8 \times \text{peso}_{\text{kg}})$





Fuente: Gutiérrez-Clavería, M et al. Prueba de Caminata de 6 minutos. Rev Chil Enf Respir]. 2009 25(1): 15-2 (21)

Anexo N°5: Escala de Borg modificada para disnea

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÈDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA



ESCALA DE BORG MODIFICADA PARA DISNEA

	0	Nada
	0,5	Muy muy ligera
	1	Muy ligera
	2	Ligera
	3	Moderada
	4	Algo intensa
	5	Intensa
	6	
	7	Muy intensa
	8	
	9	Muy muy intensa
	10	Máxima

Fuente: American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. Am J Respir Crit Care Med. 2002 Marzo ; 166. (20)



Anexo N°6: Escala de Borg para fatiga

**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÈDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**



ESCALA DE BORG PARA FATIGA	
Muy muy suave	7
Muy suave	9
Bastante suave	11
Algo duro	13
Duro	15
Muy duro	17
Muy muy duro	19

Fuente: American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. Am J Respir Crit Care Med. 2002 Marzo ; 166. (20)



Anexo N°7: Consentimiento Informado

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÈDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA



CONSENTIMIENTO INFORMADO

El Test de Marcha de 6 Minutos es de vital importancia para determinar y evaluar la capacidad aeróbica y la tolerancia al ejercicio tanto en personas sanas como con algún tipo de patología. Actualmente existen varias ecuaciones que permiten interpretar los resultados obtenidos de este test, siendo las más utilizadas las ecuaciones de Enright y Troosters. Estas ecuaciones predicen la distancia en metros que una persona sana debe caminar durante 6 minutos, según el peso, talla y edad. Sin embargo, al ser desarrolladas en sus regiones de origen, Norteamérica y Bélgica, podrían no ser adecuadas para la población de Ecuador.

La finalidad de este estudio es aplicar el test de marcha de 6 minutos en personas sanas del Instituto de Cultura Física de la Universidad de Cuenca y comparar los resultados obtenidos con los valores predictivos de dichas ecuaciones, y así obtener una referencia que nos permita conocer si las ecuaciones son adecuadas para nuestra población. Es por eso que:

Nosotras, María Isabel Bernal Román con C.I. 0104555222 y Daniela Córdova Chacho con C.I. 0105540017 egresadas de la Carrera de Terapia Física de la Escuela de Tecnología Médica, Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, previa a la obtención del título de Licenciadas en Terapia Física, realizaremos la tesis titulada **“COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TEST DE MARCHA DE 6 MINUTOS CON DOS ECUACIONES PREDICTIVAS EN EL GRUPO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA”** que tiene la finalidad de evaluar la distancia en metros recorridos mediante el Test de Marcha de 6 minutos. Se realizará a 130 personas del grupo de Acondicionamiento Físico del



Instituto de Cultura Física. El test durará un tiempo de 20 minutos por cada participante.

El procedimiento a realizarse es el siguiente:

Usted no debe haber ingerido alimentos en exceso ni haber realizado ejercicio físico dos horas antes de iniciar el Test. Tras permanecer 10 minutos en reposo se procederá a medir talla y peso con la menor cantidad de ropa posible y sin zapatos. Se tomarán signos vitales: la saturación de oxígeno y la frecuencia cardiaca se medirá al colocar un oxímetro de pulso en su dedo índice derecho, la frecuencia respiratoria se contabilizará con cronómetro en mano durante un minuto, la presión arterial se medirá en el brazo izquierdo con ayuda del esfigmomanómetro y estetoscopio, la sensación de falta de aire y la fatiga se medirán mediante una escala visual en donde usted señalará el estado en el que se encuentre en ese momento.

En segundo lugar, usted deberá vestir con ropa cómoda y zapatos deportivos e iniciará la marcha de 6 minutos de la siguiente manera: caminará en línea recta los 30 metros de longitud marcados por los conos, al llegar a ellos deberá rodearlos y continuar la marcha, recorriendo el mayor número de vueltas posibles durante 6 minutos a un paso rápido, sin correr, será motivado con los estímulos verbales establecidos. A pesar de que el test es muy fácil de realizar y no conlleva riesgos para su salud, se detendrá en caso de que usted presente dolor torácico, sensación de falta de aire intolerable, calambres intensos en las piernas, sudoración excesiva, si nota que sus dedos se tornan azulados.

Al finalizar, el test usted tomará asiento y se procederá a tomar los signos vitales antes descritos y nuevamente después de transcurridos 5 minutos.

La participación en esta investigación es totalmente voluntaria y no conlleva ningún riesgo físico ni psicológico, respetando la voluntad de retirarse de la misma en cualquier momento. Todos los datos obtenidos serán utilizados con absoluta confidencialidad, siendo únicamente accesibles para las personas que estén a cargo de esta investigación y para el Instituto de Cultura Física, bajo sus respectivas normas éticas. Es importante que Ud. conozca que el formar parte del estudio no tiene costo alguno, al igual que no representa el pago de dinero.



En caso de dudas sobre el presente estudio, por favor contactar a:

María Isabel Bernal Román 0959176800

Daniela Córdova Chacho 0992882041

Una vez, leído y comprendido toda la información brindada, acepto libre y voluntariamente participar en este estudio.

.....
FIRMA DEL PARTICIPANTE

Anexo N°8: Evidencia fotográfica.

Espacio para medición de
talla y peso.



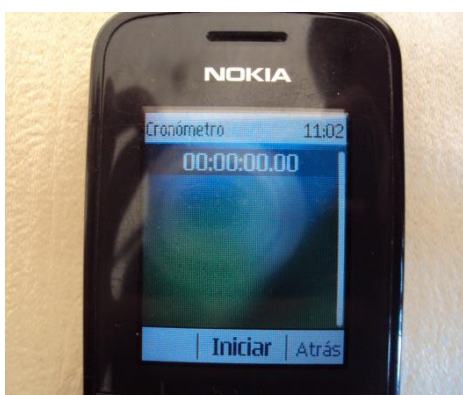
Balanza calibrada CAMRY
modelo BR9707.



Esfigomanómetro Riester



Oxímetro de pulso y
estetoscopio Riester



Cronómetro Digital Nokia 111

Espacio de 30 metros de longitud, señalado con dos conos en cada extremo para la ejecución del TM6M.



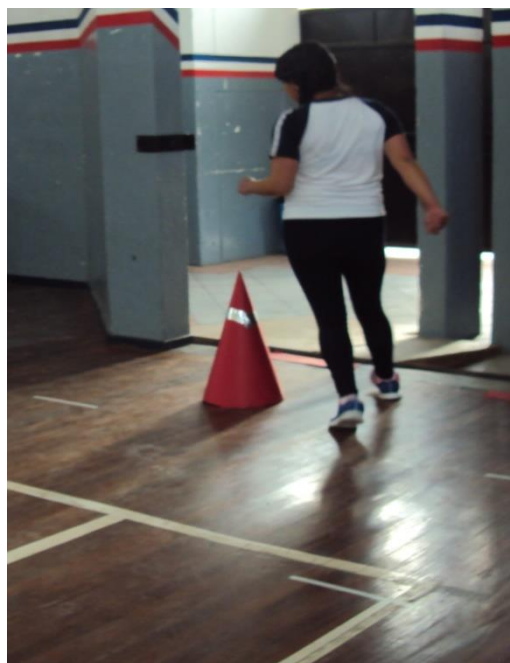
Medición de signos vitales antes de iniciar el TM6M



Realización del TM6M



Realización del TM6M



Realización del TM6M



Realización del TM6M



Medición de signos vitales al finalizar el TM6M

